



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE VILLA
LA VENTA
DIVISIÓN DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



**FORMULACIÓN DE UNA PASTA A BASE DE GUANÁBANA (*ANNONA MURICATA*)
Y CAMOTE (*IPOMOEA BATATAS*) CON CARACTERÍSTICAS ACEPTABLES Y DE
CALIDAD PARA SU USO EN PANADERÍA Y REPOSTERÍA.**

**Tesis para la obtención del título de:
Ingeniero en Industrias Alimentarias**

Presenta:

Inés Jabneli Domínguez Alvarado

Asesor:

M.A Sara María de Jesús Magaña Barrera

La Venta Huimanguillo, Tabasco. Septiembre, 2021.

**FORMULACIÓN DE UNA PASTA A BASE DE GUANÁBANA (*ANNONA MURICATA*)
Y CAMOTE (*IPOMOEA BATATAS*) CON CARACTERÍSTICAS ACEPTABLES Y DE
CALIDAD PARA SU USO EN PANADERÍA Y REPOSTERÍA.**

Tesis para la obtención del título de:
Ingeniero en Industrias Alimentarias

Presenta:

Inés Jabneli Domínguez Alvarado

Asesor:

M.A Sara María de Jesús Magaña Barrera.

Comisión revisora:

Q.F.B Beatriz Adriana Martínez Jiménez

M.C María Isabel Soberano Mayo

Ing. Aury del Carmen Garfias León

Dedicatoria y/o Agradecimientos

Dedico este trabajo principalmente a **Dios** por ser el pilar fundamental y principal durante toda mi carrera, por darme la vida, el conocimiento y la sabiduría para poder concluir este trabajo y etapa importante de mi vida.

A mis **padres** Cristóbal Domínguez Espejo, María Alvarado Izquierdo y mi hermano Cristóbal Domínguez Alvarado por siempre recibir su apoyo constante, económico y comprensión durante mi estancia en el Tecnológico, mi mayor inspiración este logro es para a ellos.

Dedico también y agradezco a mi **novio** Lucio de la Cruz Torres por ser parte de esta etapa importante en mi vida, por su amor, apoyo, bienestar, comprensión recibida y que a pesar de las circunstancias ha estado conmigo durante este trayecto y trabajo concluido.

Agradezco a mis maestras y asesora M.A Sara María de Jesús Magaña Barrera por cada uno de sus consejos y alentarme cada día a concluir mis estudios, trabajo de titulación, por aportar sus valiosos conocimientos y enseñanzas durante toda la carrera.

Este es un nuevo logro, he concluido una etapa importante en mi vida y sé que con la ayuda de Dios vendrán cosas nuevas y mejores.

A cada uno de ustedes dedico este trabajo....

Índice

Dedicatoria y/o Agradecimientos	i
Índice	ii
Índice de figuras	vii
Índice de tablas	ix
Resumen	1
Abstract	2
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	3
1.1 Antecedentes	3
1.2 Planteamiento del problema	5
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo general.....	6
1.3.2 Objetivo específico.....	6
1.4 Delimitación de la investigación	7
1.4.1 Alcances	7
1.4.2 Limitaciones.....	7
1.5 Justificación	8
1.6 Hipótesis	10
1.6.1 Hipótesis alternativa.....	10
1.6.2 Hipótesis nula	10
1.7 Método.....	10
1.7.1 Enfoque de la investigación	10
1.7.2 Tipos de investigación	11
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL	12
2.1 Marco teórico	12
2.1.1 Teoría de la repostería o pastas reposteras	12
2.1.2 Antecedentes históricos de la repostería	13
2.1.2 Generalidades de la guanábana (<i>Annona muricata</i>).....	15

2.1.2.1 Producción a nivel Mundial	16
2.1.2.2 Producción a nivel Nacional.....	17
2.1.2.3 Producción a nivel Regional.....	19
2.1.2.4 Cosecha y postcosecha	20
2.1.3 Composición nutricional de la guanábana (<i>Annona muricata</i>).....	21
2.1.4 Uso industrial y formas de comercialización	23
2.1.4.1 Jugos, néctares, helados y bebidas refrescantes.	23
2.1.4.2 Utilización en remedios caseros	26
2.1.5 Generalidades del camote (<i>Ipomoea batatas</i>)	27
2.1.5.1 Producción a nivel Mundial	28
2.1.5.2 Producción a nivel Nacional.....	29
2.1.5.3 Producción a nivel Regional.....	30
2.1.5.4 Cosecha y postcosecha	31
2.1.6 Composición nutricional del camote (<i>Ipomoea batatas</i>).....	32
2.1.7 Uso industrial y formas de comercialización	34
2.1.7.1 Utilización en remedios caseros	36
2.2 Marco conceptual.....	37
2.2.1 Conceptos de repostería.....	37
2.2.1.2 Confitería	37
2.2.1.3 Postre	38
2.2.1.3.1 Postres a base de fruta	39
2.2.1.3.2 Postres a base de lácteos	39
2.2.1.3.3 Postres fritos o de sartén.....	40
2.2.1.3.4 Postres de helados y granizados	40
2.2.1.3.5 Postres semifríos.....	41
2.2.1.4 Pastas o cremas pasteleras.....	41
2.2.1.4.1 Pasta de frutas	42

2.2.1.4.2 Cremas de chocolate	42
2.2.1.4.3 Crema chantilly.....	43
2.2.1.4.4 Crema de limón	43
2.2.1.4.5 Crema de moras, frambuesas o arándanos	44
2.2.1.5 Relleno.....	44
2.2.1.6 Panificación.....	45
2.2.2 Cocción	46
2.2.3 Grado Brix.....	46
2.2.3.1 Refractómetro	47
2.2.4 Temperatura	47
2.2.4.1 Termómetro	48
2.2.5 Mezcla homogénea.....	48
2.2.6 Conservación de alimentos.....	49
2.2.7 Aditivo alimentario.....	49
2.2.7.1 Aditivos naturales.....	50
2.2.7.2 Aditivos sintéticos	50
2.2.7.3 Benzoato de sodio	51
2.2.8 Propiedades nutricionales de los alimentos.....	52
2.3 Marco legal	53
2.3.1 Normas de índole internacional	53
2.3.1.1 Codex Alimentarius.....	53
2.3.1.2 ISO 22000 “Gestión de la inocuidad alimentaria”.....	53
2.3.1.3 ISO 9001:2005 “Gestión de la calidad alimentaria”	55
2.3.1.4 Norma general para aditivos alimentarios: Codex Alimentarius: 1995:2019.....	56
2.3.2 Normas de índole nacional	57

2.3.2.1 Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	57
2.3.2.2 NOM-051-2010: Modificación 27 de marzo de 2020 “Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas”	58
2.3.2.3 Proyecto de Norma Oficial Mexicana: 2003 “Productos de confitería”	61
2.3.2.4 Norma Oficial Mexicana NOM-120-1994-SSA1: Practicas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.....	61
CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA	63
3.1 Método de la investigación.....	63
3.2 Análisis, estudio y recopilación de datos.....	63
3.3 Formulación de una pasta de guanábana (<i>Annona muricata</i>) y camote (<i>Ipomoea batatas</i>) para diversos usos en el ámbito de la repostería y panadería.....	64
3.3.1 Materiales, equipos e instrumentos y materia prima.....	64
3.3.2 Diagrama de flujo y procedimiento.....	67
3.3.3 Cálculos para determinar la cantidad en gramos de Benzoato de sodio ...	68
3.3.4 Procedimiento	72
3.4 Población y muestra.....	73
3.4.1 Población	73
3.4.2 Muestra	74
3.5 Técnica de recolección de datos: Elaboración y aplicación de encuesta.....	74
3.6 Análisis estadístico de la encuesta aplicada mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) y Prueba de Rangos Múltiples de Duncan	75
3.7 Diseño de la etiqueta y tabla nutrimental del producto	76
3.7.1 Etiqueta.....	76
3.7.2 Tabla nutrimental	77
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	79
4.1 Resultados del análisis estadístico mediante la prueba ANOVA (Análisis de varianza)	79
4.2 Discusiones.....	82

CAPÍTULO V. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES	84
5.1 Conclusión	84
5.2 Recomendaciones	85
Bibliografía.....	86
Glosario	94
ANEXOS.....	102
Anexo A. Formatos de evaluación (Encuestas aplicadas)	103
Anexo B. Registro de datos de los resultados obtenidos de la evaluación	116
Anexo C. Corrida de datos estadísticos en el programa SAS.....	118
Anexo D. Diseño y elaboración de etiqueta alimentaria.....	129
Anexo E. Fotos de muestras de la pasta analizadas con 0%, 0.05% y 0.1% de benzoato de sodio.....	130
Apéndices.....	132
Apéndice A. Foro Estatal de Investigación e Innovación Educativas, CIIEA. 2015..	133
Apéndice B. Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica (ENEIT). 2017, La venta, Tabasco.	134
Apéndice C. Elaboración de la Tabla Nutricional.....	1

Índice de figuras

Figura 1. Dulces típicos regionales de México.....	14
Figura 2. Fruto de la guanábana (<i>Annona muricata</i>).	15
Figura 3. Árbol de la guanábana en crecimiento (<i>Annona muricata</i>).	17
Figura 4. Cosecha de Guanábana (<i>Annona muricata</i>) en Compostela, Nayarit, México.	18
Figura 5. Helado Green a base de guanábana, elaborados en Madrid, España.	24
Figura 6. Bebida típica "Champola", Veracruz, México.....	25
Figura 7. Dulce regional de guanábana con piña envuelto en joloché.....	25
Figura 8. Té de hojas de guanábana (<i>Annona muricata</i>) como remedio casero.	26
Figura 9. Raíz o tubérculo del camote (<i>Ipomoea batatas</i>).	28
Figura 10. Variedades del camote (<i>Ipomoea batatas</i>).	28
Figura 11. Tubérculo de la variedad morada (<i>Ipomoea batatas</i>).	30
Figura 12. Cosecha manual del camote (<i>Ipomoea batatas</i>).	31
Figura 13. Postcosecha de camote de pulpa morada (<i>Ipomoea batatas</i>) en Honduras.	32
Figura 14. Harina a base de camote anaranjado (<i>Ipomoea batatas</i>).	35
Figura 15. Colorante natural a base de camote morado (<i>Ipomoea batatas</i>) procesado en China.	35
Figura 16. Dulce de Camote (<i>Ipomoea batatas</i>) envuelto en joloché	36
Figura 17. Confites mexicanos de diversas partes del país.....	38
Figura 18. Postres a base de fruta fresca.....	39
Figura 19. Recetas de postres a base de leche.....	39
Figura 20. Frituras de sartén "Churros".	40
Figura 21. Granizados a base de fruta natural.....	40
Figura 22. Musse de frutas y cheesecake.	41
Figura 23. Pasta de fruta a base de mango.....	42
Figura 24. Crema de chocolate a baño maría.....	42

Figura 25. Crema batida "Chantilly"	43
Figura 26. Relleno de crema de limón.	43
Figura 27. Relleno de zarzamoras.....	44
Figura 28. Relleno a base de crema pastelera.	45
Figura 29. Pan integral	45
Figura 30. Refractómetro de mano.	47
Figura 31. Termómetro de mercurio.	48
Figura 32. Hiervas y especias aromáticas como aditivo natural	50
Figura 33. Aditivo alimentario E-300 "Acido ascórbico.	51
Figura 34. Benzoato de sodio en grado alimenticio	52
Figura 35. Sello de certificación ISO 22 000 "Inocuidad de los alimentos"	55
Figura 36. Sello de certificación ISO 9001: "Gestión de la Calidad Alimentaria"	56
Figura 37. Norma Oficial Mexicana: NOM 051: Etiquetado de Alimentos y bebidas no alcohólicas.....	58
Figura 38. Sellos preventivos a utilizar en los productos alimenticios (según sea el caso).....	59
Figura 39. Muestra de la pasta sin conservador (0%).	130
Figura 40. Muestra de la pasta con conservador (0.05%)	130
Figura 41. Muestra de la pasta con conservador (0.1%)	131
Figura 42. Muestras de pasta en refrigeración (8°C) al 0%, 0.05% y 0.1% de benzoato de sodio.....	131

Índice de tablas

Tabla 1. Producción de guanábana (<i>Annona muricata</i>) a nivel Nacional durante el año 2014.	19
Tabla 2. Datos de la producción de guanábana (<i>Annona muricata</i>), durante el año 2006 en Tabasco, México.	20
Tabla 3. Valor nutricional de la guanábana (<i>Annona muricata</i>) por cada 100 g.....	22
Tabla 4. Composición química de la guanábana (<i>Annona muricata</i>).	23
Tabla 5. Principales países productores de camote (<i>Ipomoea batatas</i>).....	29
Tabla 6. Valor nutricional del camote (<i>Ipomoea batatas</i>) por cada 100 g de porción....	33
Tabla 7. Composición nutricional del camote (<i>Ipomoea batatas</i>) por 100 g de porción.	34
Tabla 8. Criterios y leyendas sobre los requisitos específicos que se deben utilizar en el etiquetado y empaque de los productos alimenticios de acuerdo a la NOM:051.	60
Tabla 9. Pasta sin conservador (0%) a temperatura ambiente y en refrigeración a 8°C.	69
Tabla 10. Pasta con conservador (0.05%) a temperatura ambiente y en refrigeración a 8°C.	70
Tabla 11. Pasta con conservador (0.1%) a temperatura ambiente y en refrigeración a 8°C.	71
Tabla 12. Escala hedónica de aceptación de atributos de la pasta de camote (<i>Ipomoea batatas</i>) y guanábana (<i>Annona muricata</i>).....	75
Tabla 13. Análisis de medias correspondientes al color.	79
Tabla 14. Análisis de medias correspondientes al olor.	80
Tabla 15. Análisis de medias correspondiente a la textura.	80
Tabla 16. Análisis de medias correspondientes al sabor.	81
Tabla 17. Análisis de medias correspondientes a la apariencia: dureza.....	82

Resumen

La presente investigación está basada en la formulación y diseño de un producto alimenticio que pueda sustituir una variedad de rellenos que hoy en día encontramos en las industrias de la confitería y panadería, que a su vez no aportan ningún nutriente esencial para los consumidores de diversos postres y dulces típicos. La investigación se fundamenta en los métodos científicos y experimental, bajo el análisis metodológico y deductivo. El objetivo principal es analizar y determinar las propiedades y aportes nutrimentales de dos alimentos básicos compuestos por una fruta como es la guanábana (*Annona muricata*) y un tubérculo o raíz como es el camote de color anaranjado (*Ipomoea batatas*), bajo la realización de una tabla nutrimental que fue diseñada en el laboratorio de la Escuela Mexicana de Confitería y Chocolatería (EMCC). Por otro lado, se procedió a la realización de una etiqueta alimentaria bajo los lineamientos determinados en la NOM-051-2010: Modificación 27 de Marzo de 2020: Etiquetado de alimentos y bebidas no alcohólicas. Finalmente se llevó a cabo una evaluación sensorial mediante una prueba “Afectiva de aceptación y escala hedónica” donde el individuo entrevistado pudo interactuar y degustar con una pequeña muestra del producto realizado, dando así, su punto de vista y su nivel de agrado o desagrado. Gracias a los resultados obtenidos se puede decir que el producto desarrollado es factible y sustentable para el Estado y la producción de estos dos alimentos a bajo costo y que hoy en día tienen muy poco uso y procesamiento, siendo único en la Industria de Alimentos.

Palabras claves: Camote, guanábana, sustentabilidad, tabla nutrimental, etiqueta alimentaria, nutriente.

Abstract

The present investigation is based on the formulation and design of a nutritional product that can substitute a variety of fillers that today we find in the confectionery and bakery industries, that do not contribute any essential nutrient for consumers of various typical desserts and sweets. The investigation is based on scientific and experimental methods under methodological and deductive analysis. The principal objective is to analyze and determine the properties and nutritional contributions of the two basic food components: a fruit, which is the soursop, and a root or tuber, which is the sweet potato of orange color, under the realization of a nutritional table designed in the laboratory of the "Escuela Mexicana de Confeitería y Chocolatería" (EMCC). Similarly, we proceeded to the realization of a food label under certain guidelines of the "NOM-051: Modificación 27 de Marzo de 2020: Etiquetado de alimentos y bebidas no alcohólicas". It finally took place a sensory evaluation through a test "Affective acceptance and hedonic scale", where the individual interviewed was able to interact and taste with a small sample of the product realized, giving your point of view and their level of like or dislike. Thanks to the results obtained it was concluded that the product realized is feasible and sustainable for the State and production for these two foods at low cost and that today they have very little use and processing being unique in the food industry.

Keywords: Sweet potato, soursop, sustainability, nutritional table, food label, nutrients.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Actualmente existen muy pocos estudios en relación al cultivo de la guanábana (*Annona muricata*) y camote (*Ipomoea batatas*), debido al poco interés que existe en nuestro país; sin embargo, existen diversas universidades, científicos, estudiantes e inclusive agricultores que se han interesado por el estudio y análisis de estos dos alimentos y que han quedado plasmados en artículos de revistas científicas, así como tesis, libros o resultados de investigaciones institucionales. A pesar del poco pero significativo conocimiento que se ha obtenido, ambos alimentos son una fuente importante de ciertas propiedades nutricionales que son de alto beneficio para la salud humana y animal.

Un primer trabajo se realizó en el año 2017 correspondiente a Cañon y Chaparro, quienes realizaron “Evaluación financiera del proyecto de producción de mermelada de guanábana” como una propuesta de solución ante el desaprovechamiento de dicha fruta en el municipio de Boyacá, Colombia, debido a que es comercializada sin ningún tipo de procesamiento y ante las grandes cantidades de pérdida de producción que se generan en la región. A partir de los estudios de mercado, técnico y financiero que realizaron para dar alcance al objetivo planteado, llegaron a la conclusión que el proyecto de producción de mermelada es viable, puesto que los indicadores financieros calculados fueron favorables.

Un segundo trabajo realizado por investigadores del Instituto Tecnológico de Tepic (ITT) crearon una propuesta para aprovechar la pulpa de guanábana, darle un uso distinto y desarrollar productos saludables. El ITT descubrió que la pulpa de guanábana posee acetogeninas, sustancias con propiedades quimioterapéuticas, entre ellas la de ser anticancerígena. Dicha investigación dirigida por la Doctora Efigenia Montalvo González realizó estudios en pulpa congelada a -20°C por periodo de 1 semana, 15 días y 1 mes; paralelamente se evaluó la presencia de acetogeninas en productos a base de pulpa de

guanábana tratados térmicamente (yogurt, jugo y néctar) y productos sin tratamiento térmico. Los resultados arrojaron que las acetogeninas se encuentran presentes en la pulpa en fresco y congelada, por lo que la congelación y almacenado no las afecta, en cuanto a los productos procesados aún no se obtienen los resultados correspondientes. Dicha investigación pretende darle un valor agregado al fruto ya que se desperdicia un 20% de la producción. Al concluir el proyecto y conocer los resultados acerca de si el procesamiento (térmico o no) afecta a las acetogeninas se puede buscar elaborar productos a base de guanábana tales como helado, yogurt, néctar o puré, asegurando la presencia de acetogeninas en ellos (Juárez, 2020).

Desde otra perspectiva, en el año 2010, Ruíz realizó un trabajo de investigación en Ecuador denominado: “Obtención de harina de camote para su aplicación como base en la elaboración de productos tipo galletas” en el cual establece un proceso por medio del cual se obtuvo una harina de camote (*Ipomoea batatas*) para posteriormente utilizarla en la elaboración de galletas y de esta manera pueda ser como una alternativa a productos más tradicionales. Dentro del proyecto se buscaron referencias sobre la disponibilidad de la materia prima para tener una idea de los niveles de producción dentro del país, posteriormente se planteó el proceso al que se debía someter para llegar a obtener la harina de camote para la elaboración de galletas, realizando pruebas y análisis que determinarían la calidad del producto final y de esta manera poder utilizarla como una alternativa en la dieta diaria que pueda estar al alcance de muchas personas.

Otros estudios están relacionados con el interés de generar productos a base de camote (*Ipomoea batatas*), el cual es considerado como un alimento con alto valor nutritivo que podría combatir la desnutrición en niños y adultos, y que a nivel internacional es el séptimo alimento más importante tanto en producción como en consumo. Es por eso que estudiantes de la Universidad Autónoma de México (UNAM), desarrollaron una línea de alimentos con base en esta batata. “Más del 1.5 millones de menores de cinco años se encuentran en condiciones de desnutrición” según el informe

anual del Fondo de las Naciones Unidas Para la Infancia (UNICEF) en México-2012, comentó la Maestra en Biotecnología Grecia Fuentes Ponce. A partir de un programa en África llamado VITA A, en el cual alimentaron a varios países con una variedad de camote anaranjado para combatir la desnutrición, la Maestra y su equipo diseñaron una línea de productos nutraceuticos (benéficos para la salud) elaborados a base de esta raíz dirigido para niños (batido o papilla más sólida) y adultos mayores (harina para lista para preparar diferentes platillos. “En especial el camote de variedad anaranjada contiene altas cantidades de vitamina A que es esencial para el crecimiento óseo, desarrollo de buena visión y producción de anticuerpos” añadió (Méndez, 2014).

1.2 Planteamiento del problema

En la actualidad las tendencias e índice de consumo de productos totalmente saludables por las personas es muy bajo, debido a que la mayoría de los alimentos que son procesados por diversas fábricas contienen colorantes y saborizantes artificiales que, a lo largo del tiempo son los principales causantes de enfermedades en los consumidores. Hoy en día la repostería (confites y más) es uno de los principales atractivos en adultos, jóvenes y niños, usualmente este tipo de postres son encontrados con facilidad en centros comerciales, cines, parques, lugares atractivos e incluso en las comunidades, pese a ellos, a lo largo del tiempo se generan ciertas enfermedades y cambios de conducta (hiperactividad, obesidad y cáncer de colon, etc.) principalmente en niños y adultos mayores. Hoy en día, miles de productos alimenticios son generados por empresas que circulan por almacenes y supermercados con diversos atractivos que se pueden encontrar con facilidad en los envoltorios como calcomanías, códigos QR con obtención de música, dinero, viajes, por mencionar solo algunos, siendo su principal objetivo los niños. Por lo general cada empresa destinada a la elaboración de este tipo de productos utilizan colorantes, saborizantes, edulcorantes y antioxidantes, que permiten darle un atractivo especial a ciertos dulces y postres con el fin de poder ser adquirido por las personas, todos ellos poseen sus respectivos permisos sanitarios y

normas, con el cual se determina la cantidad exacta que se tendrá que usar durante el proceso, pero cabe resaltar que del mismo modo siguen siendo sustancias potencialmente tóxicas y cancerígenas para quienes lo consumen, dejando a un lado el consumo de productos totalmente sanos. Los principales edulcorantes sintéticos que siguen siendo los más reconocidos y demandados se encuentran la sacarina, aspartamo, sucralosa y poco a poco empiezan a tener popularidad aquellos derivados de la estevia y jarabe de fructosa (Díaz, 2014). A lo largo del tiempo han surgido especulaciones acerca de los posibles riesgos y efectos de la salud por el aumento de peso y obesidad.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Desarrollar una pasta homogénea a base de guanábana (*Annona muricata*) y camote (*Ipomoea batatas*) para aprovechar los nutrientes esenciales y propiedades físico-químicas que ambas proporcionan, obteniendo así un producto final de calidad con diferentes usos en repostería y panadería.

1.3.2 Objetivo específico

- Diseñar una etiqueta acorde a las especificaciones determinadas en la NOM-051 que sea atractiva al empaque a utilizar en la realización de la pasta de camote (*Ipomoea batatas*) y guanábana (*Annona muricata*).
- Determinar la tabla nutrimental de la pasta de camote (*Ipomoea batatas*) y guanábana (*Annona muricata*), mostrando así el valor nutricional proporcionado de cada insumo utilizado.
- Realizar un análisis sensorial para determinar el grado de aceptabilidad por parte de la comunidad y a su vez determinar la calidad de la pasta de camote (*Ipomoea batatas*) y guanábana (*Annona muricata*).

1.4 Delimitación de la investigación

1.4.1 Alcances

- El presente trabajo está enfocado a todo el público en general que se interesen y deseen probar nuevos gustos y combinación de sabores, de igual manera a las personas dedicadas al trabajo de la repostería y panadería.
- Se pretende obtener una pasta de calidad, con las características organolépticas aceptables acorde a una evaluación sensorial que se realizará en el lapso de la investigación, cumpliendo las normas y puntos básicos de buenas prácticas de manufactura para obtener un producto final de agrado aceptable.
- Proporcionar una tabla nutrimental y una etiqueta que le permita mostrar al público en general los aportes nutrimentales y beneficios que se obtienen al consumo de la pasta.

1.4.2 Limitaciones

- La investigación solo se abordará dentro de los límites que comprenden la comunidad del Poblado C-25, Huimanguillo, Tabasco, por motivos de la actual pandemia que surgió a nivel mundial: Covid-19.
- Se desarrollará una evaluación sensorial para determinar el grado de aceptabilidad por parte de la comunidad el cual será aplicado a un límite de 51 personas de diferentes edades.
- Dentro de la presente investigación solo se abordará la elaboración de la pasta, tabla nutrimental y etiquetado del producto final.

1.5 Justificación

“La guanábana (*Annona muricata*) es una planta considerada como una especie muy importante por su valor comercial con una producción de 10-15 kg de fruta por árbol al año” (Reyes *et al.*, 2018).

En el año 2012 Correa y sus colaboradores afirman que la guanábana es una fruta que posee una variedad de propiedades para el fortalecimiento de la salud, entre las cuales se destaca la capacidad antioxidante como una de las más relevantes, por lo cual, los compuestos antioxidantes están en la capacidad de inhibir la oxidación de moléculas y actuar como protectores de moléculas biológicas contra especies reactivas o de radicales libres.

En otros términos el camote (*Ipomoea batatas*) es un tubérculo de gran importancia para la dieta diaria de las personas ya que aporta gran cantidad de nutrientes para adultos y niños que presentan desnutrición (Benavides, 2011).

De acuerdo con datos y cifras del camote (*Ipomoea batatas*) establecidas en el Centro Internacional de la Papa en Perú (CIP, 2015) mencionan: “El camote de pulpa anaranjada es una fuente importante de betacaroteno que proporciona vitamina A, y tan solo 125 gr de camote fresco de esta variedad, son suficientes para proporcionar las vitaminas que requiere diariamente un niño de preescolar”.

A través de este proyecto se plantea una propuesta para el aprovechamiento de la guanábana (*Annona muricata*) y camote (*Ipomoea batatas*) mediante la formulación de una pasta como una alternativa para sustituir rellenos que en la actualidad son utilizados en la industria de la panadería y repostería aprovechando sus beneficios de manera natural sin añadir sustitutos artificiales al producto (colorantes y saborizantes) que puedan contribuir ciertos daños a la salud del consumidor, utilizando únicamente un conservador que pueda alargar la vida útil de la pasta. Este proyecto es de interés, debido a que las tendencias alimentarias en la actualidad, es fomentar una buena

alimentación, consumo de productos sanos y nutritivos que puedan proveer y satisfacer las necesidades de cada persona. Al desarrollar la pasta de guanábana y camote se pretende darles un valor agregado a estas dos especies, aprovechando las características físicas (colorante natural) que se obtiene del camote y químicas de la guanábana (sabor agridulce) que en su conjunto proporcionan.

La guanábana es una fruta que trajo el interés de poder combinarla con otro ingrediente de poco uso común (Camote), raíz o tubérculo que es muy poco encontrada en productos de confitería y panadería

Al generar esta pasta, tiene la ventaja de ser de fácil digestibilidad y agradable sabor ya que esta mezcla ofrece nuevos sabores a la industria de la panadería, repostería y a cualquier persona que se interese por probar y experimentar sabores nuevos. Considerando la demanda de la materia prima (camote y guanábana) en esta región del sureste haciendo que los costos de la materia prima sean accesibles para su producción, beneficiando no solo a reposteros de un nivel industrial sino a todos aquellos obreros que trabajan en comunidades rurales a fin de poder contribuir a su economía y sustentabilidad de aquellos que poseen bajos recursos y así poder fomentar una buena alimentación y consumo en personas de diferentes edades.

Hoy en día existe una reducción mínima del consumo saludable de frutas y verduras en Latino América y es parte de la llamada “Modernización”, un proceso que ha empezado a visualizarse de hace unos 25 años aproximadamente, resultado de una rápida urbanización, mejoría de ingresos, innovación tecnológica en la producción, procesamiento y comercialización de productos. De acuerdo al Fondo Mundial de Investigación en Cáncer, dietas con alto consumo de hojas verdes protegen contra cáncer de pulmón y estómago; y el mayor consumo de crucíferas (col, brócoli, coliflor, entre otros) puede reducir el riesgo de cáncer colorrectal y de tiroides. Es decir, tanto la composición como el consumo total de frutas y verduras, tienen un efecto positivo en la salud (Jacoby y Keller, 2006).

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis alternativa

Con el desarrollo de la pasta homogénea a base de camote (*Ipomoea batatas*) y guanábana (*Annona muricata*), se aprovecharán los nutrientes esenciales y propiedades fisicoquímicas que ambas proporcionan, permitiendo satisfacer las necesidades y salud de los consumidores.

1.6.2 Hipótesis nula

Con el desarrollo de la pasta homogénea a base de camote (*Ipomoea batatas*) y guanábana (*Annona muricata*), no se lograrán aprovechar los nutrientes esenciales y propiedades fisicoquímicas, lo cual no será satisfactorio a las necesidades y salud de los consumidores.

1.7 Método

“La investigación se refiere a un proceso que, sustentado en el método científico intenta adquirir, aplicar y crear conocimientos, es por esto que el termino investigar lleva implícito las nociones de seguir pistas, encontrar, preguntar e inspeccionar” (Gómez, 2012).

1.7.1 Enfoque de la investigación

El desarrollo y enfoque de este proyecto se basa en la realización de diversos tipos de estudios y análisis que está determinado principalmente por el método científico que es objetivo, práctico, teórico y se basa en la comprobación de hipótesis para determinar si es o no verídica, análisis de variables dependientes e independientes, por ello la presente investigación se llevará a cabo en los límites que comprenden a la comunidad del Poblado C-25, Huimanguillo, Tabasco. Este proyecto tiene un enfoque a la investigación cuantitativa empleando métodos cuantitativos con intereses en la realidad social, observaciones teorías, hipótesis, conclusiones. De esta manera la investigación

está ligada por un método deductivo que van de lo general a lo particular ya que se pretenden realizar diversas investigaciones que incluyen recopilación de datos y conceptos a nivel mundial, nacional y regional. Es por eso que se pretenden utilizar tablas nutrimentales, equipos de laboratorio para su análisis y procesamiento, conocer el grado de aceptabilidad por parte de la comunidad y es aquí donde se lleva a cabo la utilización de una encuesta realizada mediante una evaluación sensorial.

1.7.2 Tipos de investigación

Los tipos de investigación que se llevarán a cabo son los siguientes:

- Investigación científica, que, es el proceso que pretende encontrar respuestas a problemas trascendentales, en este caso se pretende realizar un objeto de estudio e innovación mediante el desarrollo de la pasta de guanábana (*Annona muricata*) y camote (*Ipomoea batatas*) aplicando ciertos métodos y procedimientos en la solución del problema basados en una hipótesis, la cual se pretende comprobar si es o no verídica.
- Investigación experimental, mediante esta investigación se pretende conocer algunas variables dependientes como: el sabor, textura, y color de la pasta y variables independientes como son: la temperatura de cocción de la pasta, los ° brix, la reacción obtenida a partir del conservador a utilizar. Desde otra perspectiva, con esta investigación se busca realizar un análisis sensorial sometiendo la pasta a una encuesta para determinar las reacciones en relación al sabor, color, olor y textura por parte de un conjunto de individuos mediante una encuesta determinando así la calidad de la pasta, su grado de aceptabilidad y en su consiguiente mejorar algunos cambios en el proceso de elaboración.
- Por otro lado, utilizando el método deductivo se llevará a cabo diversas investigaciones que van de lo general a lo particular, procedentes de múltiples fuentes de estudio bajo la sustentabilidad de varios autores de artículos, libros, así como tesis y tesinas.

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco teórico

2.1.1 Teoría de la repostería o pastas reposteras

La teoría que sustentan la presente investigación es la siguiente:

- Anteriormente era necesario sacar provecho a ciertos alimentos perecederos tales como las frutas, conservándola de una manera que durara por mucho más tiempo, lo cual se conseguía utilizando miel, haciendo que las frutas se conservaran. Cuando empezó a utilizarse el azúcar ya en la edad media, confitar era tarea que se llevaba a cabo cubriendo con un baño de azúcar las frutas que se querían conservar y el resultado era un confite (CurioSfera, 2021).

2.1.2 Antecedentes históricos de la repostería

Anteriormente se sabe que los hombres primitivos ya consumían alimentos azucarados extraídos de la savia de arce, miel silvestre, frutas, semillas, productos que se mezclaban sobre piedras calientes, permitiendo elaboraciones de los primeros “pasteles”. En un principio se pensó que la caña de azúcar procedía de la India, pero en Nueva Guinea ya era utilizada como adorno en jardines, donde también era cortada y utilizada para masticarla por su agradable sabor.

Por otro lado, los griegos y los romanos ya conocían el azúcar cristalizado y lo empleaban mucho en la elaboración de bebidas.

En Europa la introducción del cacao aumento el consumo de azúcar por la excelente combinación resultante, extendiéndose por las cortes europeas. Aunque la producción de dulces y pasteles se venía haciendo en los países europeos a nivel familiar desde muy antiguo, se asegura que el origen de las tiendas de pastelerías y confiterías actuales surgieron a partir de las farmacias.

Es también importante indicar que el origen de muchos dulces y pasteles surgió de la necesidad de encontrar métodos para la conservación de alimentos (Confederación Española de Empresarios Artesanos de Pastelería, s.f.).

En Francia empezaron a surgir grupos llamados *Obloiers*, los cuáles se dedicaban a hacer obleas u hostias para las misas religiosas, sin embargo, con el tiempo, este mismo grupo comenzó a vender estas obleas a distintas personas agregando miel y otros ingredientes dulces. Poco a poco el perfeccionamiento de técnicas reposteras con el paso del tiempo, hizo que los profesionales de este rubro se empezaran a especializar, surgiendo así variantes de platos en la repostería y que forman parte de la historia de la repostería en el mundo como bombones, cheesecake, volcán de chocolate, cupcakes, etc, (Castelan, 2012).

En México la aparición de la cultura del dulce es históricamente trascendental ya que se definen sus rasgos más característicos que le dan un toque especial a través del sabor y el colorido de los dulces tradicionales, la presencia de dulces ante la llegada de los españoles ya era un acierto ya que la miel silvestre, la caña de azúcar, maguey, mezquite y tuna, fueron sin lugar a duda la fuente de dulce más importante entre los indígenas.

Al paso del tiempo los españoles trajeron nuevos cultivos de frutas entre los que destacaron: duraznos, ciruelas, manzanas, peras, higos, membrillos, granadas, etc., la cual adquirirían para endulzar sus bebidas y disfrutar de deliciosos confites. Es así como el dulce mexicano nacido en la cocina de conventos y con el tiempo paso a fábricas artesanales hasta convertirse en atributo de la gastronomía particular de cada entidad.

En los Estados del centro del país hay una rica tradición dulcera como acitrones, ates de durazno, manzana, guayaba y membrillo, batidillos de piloncillo, cabellitos de ángel, cocadas, cochinitos, chongos, dulces de alfeñique, dulces de cacahuate, frutas cristalizadas, jamoncillos de frutas, limones rellenos de coco y turrone, (Castro y González, 2020).



Figura 1. Dulces típicos regionales de México.

Autor: Fideicomiso de Riesgo compartido, 2017.

2.1.2 Generalidades de la guanábana (*Annona muricata*)

La guanábana (*Annona muricata*) es el frutal mayormente establecido de las especies de *Annona*, se considera que la región del Caribe, Sur de México y Guatemala como centros de origen, aunque se encuentra distribuido en África y Asia. Es utilizado como fruta para consumo en fresco y procesado de manera regional. En Sudamérica la mayor producción de guanábana se concentra en Venezuela, Brasil y Colombia, mientras que, en América Central, México es el mayor productor y consumidor de este fruto (Duarte, 2011).



Figura 2. Fruto de la guanábana (*Annona muricata*).

Fuente: Smith, 2019.

Por otro lado, en el año 2018, Julio describe que la guanábana (*Annona muricata*) pertenece a la familia *Annonaceae*; en México para el género *Annona* destacan *A. Cherimola*, *A. Diversifolia*, *A. Reticulata*, *A. Squamosa* y *A. Muricata* como especies principales para consumo y comercialización. Ello debido a su sabor, forma y consistencia de la pulpa. La guanábana (*Annona muricata*) es un fruto difícil de manipular por el tamaño grande, la forma irregular y residuos estilares espiniformes y carnosos que la caracterizan; además en postcosecha la pulpa se ablanda rápidamente durante el transporte y la comercialización. Dichos daños constituyen vías de entrada de patógenos a la fruta y de ahí se pueden generar grandes pérdidas económicas. Se

considera la principal especie de la familia *Annonaceae* que se cultiva en México. Su cultivo es la obtención de frutos para consumo en fresco o pulpa procesada en aguas frescas, elaboración de helados, paletas, licores, néctar y gelatinas a mercados internacionales.

2.1.2.1 Producción a nivel Mundial

La guanábana (*Annona muricata*) es originario de países del Caribe, Brasil y México, se distribuye en regiones principales de algunos países como: Bermudas, Bahamas, Cuba, República Dominicana, San Vicente, Granada, México, Costa Rica, Colombia, Venezuela, Brasil, China, Vietnam, Australia, Nueva Zelanda, siendo México el mayor productor de guanábana a nivel mundial con un rendimiento promedio de 8.5 toneladas por hectárea y una producción de 25,159.51 toneladas siendo este cultivo una opción para diversificar la oferta de los productos e incrementar los ingresos de las familias (Robles *et al.*, 2017).

En otras palabras, diversos autores también mencionan que la guanábana (*Annona muricata*) es una planta originaria de Sudamérica que actualmente está ampliamente distribuida en Asia y África de creciente industrialización e importancia desde el punto de vista alimentario y farmacológico. Más de cien especies de árboles y arbustos distribuidos en las regiones tropicales y subtropicales del mundo agrupa el género *Annona* (Solis *et al.*, 2010).

La familia *Annonaceae* está compuesta por aproximadamente 120 géneros, los cuales se encuentran distribuidos en las áreas tropicales y subtropicales del mundo. El género *Annona* es el más importante con alrededor de 50 especies, siendo la guanábana (*Annona muricata*) el principal miembro de esta familia desde el punto de vista comercial (Pérez *et al.*, 2004).



Figura 3. Árbol de la guanábana en crecimiento (*Annona muricata*).

Fuente: Frutas tropicales S.C, Bogotá, Colombia, 2013.

2.1.2.2 Producción a nivel Nacional

En México el cultivo de la guanábana (*Annona muricata*) se distribuye en 15 de los 32 estados de la república y nueve los principales productores de guanábana, dentro de ellos se encuentra Nayarit, Colima, Guerrero, Veracruz y Tabasco, en menor grado de importancia Michoacán, Jalisco, Oaxaca y Morelos (Julio, 2018).

De acuerdo con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), en México durante el 2013 se cultivó guanábana (*Annona muricata*) en aproximadamente 2, 724 hectáreas y un valor de la producción total cercana a los 105 millones de pesos. Los principales estados productores son Nayarit, Colima, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Tabasco, Campeche, Yucatán, Puebla, Veracruz y Morelos. A nivel nacional, Nayarit es el mayor productor de este fruto con una superficie establecida de 73% (Jiménez *et al.*, 2017).



Figura 4. Cosecha de Guanábana (*Annona muricata*) en Compostela, Nayarit, México.

Fuente: Gustavo Vargas, 2016.

Nayarit, es un Estado con un alto índice de producción de frutas, entre ellos la guanábana (*Annona muricata*) siendo el mayor productor del país con una producción de 14,357.52 toneladas y una superficie sembrada de 1, 978.60 hectáreas, produciendo el 70% del total nacional. Los estados con mayor producción de este fruto son Guerrero, Michoacán, Colima, y Nayarit. La tabla 1 muestra los datos de producción durante el 2014 y solamente los estados de Nayarit y Colima se encuentran por encima de la producción promedio de la guanábana (*Annona muricata*) (Robles *et al.*, 2017).

Tabla 1. Producción de guanábana (*Annona muricata*) a nivel Nacional durante el año 2014.

Fuente: SAGARPA, 2014.

Estado	Producción (Toneladas)	Rendimiento (Toneladas/Hectáreas)	Valor de producción (Miles de pesos)
Nayarit	14,357.52	8.47	100,051.85
Colima	3,086.00	15.43	26399.00
Michoacán	1,339.00	7.24	6,748.05
Guerrero	1,044.09	6.00	3,728.41
Veracruz	419.00	14.20	3,481.50
Tabasco	213.43	5.08	1,763.95
Puebla	113.50	4.54	303.98
Jalisco	74.12	6.18	212
Campeche	65.45	5.69	458.96
Morelos	36.30	12.10	363.00
Yucatán	11.90	6.76	112.54
Total	20,760	8.73	143,623.24

2.1.2.3 Producción a nivel Regional

La guanábana (*Annona muricata*), es considerada como una de las frutas tropicales más valiosas, pero a su vez una de la que menos se produce a escala comercial. Para que despunte agronómica y económicamente se requiere de un cambio de mentalidad en el productor. Tabasco tiene un potencial para establecer 30,500 hectáreas de este cultivo. El principal mercado de exportación es Estados Unidos, sin embargo, en Europa ya existe interés para la exportación de esta fruta. Es un cultivo muy bondadoso para los productores agrícolas, porque la planta permite extraer la pulpa y congelarla para comercializarla cuando el precio sea atractivo, lo que les permite mejorar sus condiciones económicas y de mercado (Castañeda, 2013).

De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2006) “En el año 2006 se sembraron 42 hectáreas de guanábana (*Annona muricata*) de los cuales Teapa fue el municipio con mayor cantidad de hectárea sembrada, seguida de Jonuta, Centro, Jalapa y Tacotalpa”.

Tabla 2. Datos de la producción de guanábana (*Annona muricata*), durante el año 2006 en Tabasco, México.

Fuente: INEGI, 2006.

Tipo de cultivo/Municipio	Superficie sembrada (Hectáreas)	Superficie cosechada (Hectáreas)	Volumen en (Toneladas)	Valor (Miles de Pesos)
Guanábana	42	42	311	2 413
Teapa	29	29	245	1 960
Jonuta	6	6	25	125
Centro	4	4	36	288
Jalapa	2	2	4	32
Tacotalpa	1	1	1	8

2.1.2.4 Cosecha y postcosecha

La guanábana (*Annona muricata*), es un fruto con producción de temporada ubicándose entre los meses de septiembre y diciembre y en condiciones de humedad es una especie de óptimo crecimiento; lo importante al cosechar los frutos es obtener un producto de alta calidad y no causar daños a los árboles, para cosechar los frutos se deben tener en cuenta aspectos como: cosechar los frutos con tijeras podadoras y no arrancarlos para no dañar el cojín floral, usar escaleras cuando estén muy altos, transportar los frutos en canastos o carretillas desde el lote hasta la bodega, desinfectar

los frutos y cuando estén maduros ubicarlos en un sitio con temperaturas entre 22 y 25 ° C. (Revista West Analítica, 2018).

Durante el año 2017, Piedragil menciona, que la temporada de cosecha de la guanábana (*Annona muricata*) inicia con un primer ciclo en el mes de enero y termina en julio, en Nayarit se comienza con un bajo volumen debido al frío invernal, pero cuando comienza el calor a partir de marzo inicia la temporada con un aumento importante de cosecha, después en agosto y septiembre existe un receso y finalmente durante los meses de octubre y noviembre llega un segundo ciclo y con él, el final de la temporada de cosecha.

1. Selección de la fruta: por grado de madurez.
2. Corte de la fruta: se cosecha la fruta madura y en proceso de maduración.
3. Traslado: en camionetas pick-up al centro de acopio y empaque.
4. Fase de acopio y empaque: la fruta cosechada pasa a un proceso de postcosecha que es donde se lleva a cabo un proceso de selección manual para retirar la fruta con defectos en mal estado o tierna.
5. Recepción a granel en el municipio de Compostela, Nayarit: selección por grado de madurez y estado físico de la fruta.
6. Empaque en cajas de plástico de 22 kg y finalmente enviados al mercado en camiones de carga.

2.1.3 Composición nutricional de la guanábana (*Annona muricata*)

La guanabana (*Annona muricata*), es un fruto destaca por su alto valor nutricional, posee un bajo contenido en grasa el cual aporta 0.97 gr y por su escaso aporte proteico posee solo 1g. Es buena fuente de agua aportando 82.8 g, lo cual hace tener un contenido calórico de 53.1 a 63.1 Kcal, posee una moderada fuente de fibra y en cuanto a su contenido vitamínico esta fruta aporta 29.6 mg de vitamina C, y en contenido mineral 10.3 mg de calcio, 27.7 mg de fósforo, 45.8 mg de hierro, magnesio y potasio.

Gracias a su alto contenido de vitamina C esta fruta puede ser beneficiosa a personas con anemia ferropénica, su escaso aporte calórico y graso puede ser de ella una aliada para personas que quieren bajar de peso y por su fibra soluble como propiedades laxantes.

Tabla 3. Valor nutricional de la guanábana (*Annona muricata*) por cada 100 g.

Fuente: Revista “PULEVASALUD”, 2011.

Valor nutricional por cada 100 g	
Grasas	0.97 g
Agua	82.8 g
Kcal	53.1-63.1 Kcal
Proteínas	1 g
Fibra	0.4-0.79 g
Vitamina C	29.6 mg
Calcio	10.3 mg
Fosforo	27.7 mg
Hierro, Magnesio y Potasio	45.8 mg

De acuerdo con datos del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP, 2012), en la tabla 4 de composición de los alimentos de Centroamérica mencionan que la guanábana (*Annona muricata*) por cada 100 g de porción comestible posee una mayor cantidad de agua en su pulpa, lo que es equivalente a 81.16 %, 66 Kcal de energía y 1 % de proteína careciendo de la misma, 0.30 g de grasas totales, 16.84 g de carbohidratos, 3.30 g de fibra, 14 mg de calcio, 27 mg de fosforo, 0.60 mg de hierro, 0.07 mg de tiamina, 0.05 mg de riboflavina, 278 mg de potasio, 14 mg de sodio y 21 mg de magnesio.

Tabla 4. Composición química de la guanábana (*Annona muricata*).

Fuente: Composición química de los alimentos de Centroamérica, 2012.

Composición química de la guanábana por cada 100 g	
Agua	81.16%
Energía	66 kcal
Proteínas	1%
Grasas totales	0.30 g
Carbohidratos	16.84 g
Fibra	3.30 g
Calcio	14 mg
Fosforo	27 mg
Hierro	0.60 mg
Tiamina	0.07 mg
Riboflavina	0.05 mg
Potasio	278 mg
Sodio	14 mg
Magnesio	21 mg

2.1.4 Uso industrial y formas de comercialización

2.1.4.1 Jugos, néctares, helados y bebidas refrescantes.

De acuerdo con datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2014) la guanábana (*Annona muricata*), se consume como fruta fresca, entera o en ensalada de frutas y como materia prima es utilizada para preparaciones de jugos, helados, postres y tortas caseras. Como fruta procesada se comercializa la pulpa de guanábana natural o congelada, concentrado, mermelada,

néctar, jaleas y puré. La fruta es muy apreciada para bebidas y los países productores exportan jugo en presentaciones industriales o en latas para consumo final. En Guatemala se preparan jugos carbonados envasados en botellas y la pulpa se envasa en fundas plásticas selladas, en tambores metálicos y envases de cartón.



Figura 5. Helado Green a base de guanábana, elaborados en Madrid, España.

Fuente: Helados Green, España.

Por otro lado, la guanábana (*Annona muricata*), se utiliza principalmente como fruta fresca para la elaboración de aguas y helados, sin embargo, esta puede tener otros usos como producto procesado como mermeladas, dulces, licores, polvos. De la misma manera son utilizables otras partes de la planta, como hojas, corteza y semillas para el control de varios insectos de importancia agrícola y para la salud humana como son los mosquitos (repelentes) (Reyes *et al.*, 2018).

En Veracruz, México suelen preparar un refresco llamado “Champola” que es batido elaborado con el jugo cremoso de la fruta, azúcar, leche o agua. El principal método de procesamiento es la pulpa fresca sin semilla. Otro método de procesamiento de la guanábana (*Annona muricata*) es en pulpa fresca sin semilla, posteriormente congelarla para evitar el desarrollo de los cambios en su color blanco y evitar un color amarillento. La congelación también evita el desarrollo de levaduras las cuales pueden provocar cambios fermentados desagradables (Rivera, 2006).



Figura 6. Bebida típica "Champola", Veracruz, México.

Fuente: Restaurante "La parroquia", estado de Veracruz, 2019.

En Tabasco, México la guanábana (*Annona muricata*) se consume en diversas formas como postres, jugos, elaboración de paletas, helados, mermeladas. Uno de los postres típicos que hacen característico a esta fruta es el dulce de guanábana con piña envuelto en joloche, así como el dulce de guanábana con coco en forma de tabletas (Castañeda, 2013).



Figura 7. Dulce regional de guanábana con piña envuelto en joloche.

Fuente: Concejo municipal de Jalapa, Tabasco, México.

2.1.4.2 Utilización en remedios caseros

La pulpa de la guanábana (*Annona muricata*) está constituida principalmente por agua y proporciona sales minerales, potasio, fósforo, hierro, calcio, lípidos, tiene un alto valor calórico debido a la presencia de hidratos de carbono además es rica en vitamina C, vitamina A y vitamina B, es por eso que la pulpa puede consumirse en jugo o en agua de manera diurética, las semillas pulverizadas sirven como repelente de insectos untándoselas en la piel, las hojas consumirse en té y el fruto en verde es una fuente importante contra la ictericia (coloración amarillenta de la piel) (Hernández, 2013).



Figura 8. Té de hojas de guanábana (*Annona muricata*) como remedio casero.

Fuente: Hernández, 2013.

De acuerdo con Ortíz y Campos, describen en el “Manual Práctico de Nutrición y Salud” publicado en el año 2018, que las hojas de la guanábana (*Annona muricata*) tienen un gran potencial fármaco-industrial y en base a esto, ciertos estudios han demostrado que los productos naturales parecen ser una alternativa viable y accesible para la producción de dichos fármacos. Es por eso que de los compuestos que conforman las hojas de la guanábana (*Annona muricata*) la mayoría tienen propiedades curativas con efectos anticancerígenos, antidiabéticos, antiinflamatorio, antioxidantes que se han probado *in vivo* e *in vitro* en diferentes ensayos realizados y aunque se han encontrado grandes beneficios en los compuestos activos, la industria farmacéutica disminuyó el

interés por la investigación en la década de los 90's y a principios del 2000 enfocarse en nuevos compuestos activos generados químicamente.

Las acetogeninas son compuestos mayormente activos de las hojas de la guanábana (*Annona muricata*), lo cual son potencialmente citotóxicas, lo que quiere decir que tienen efectos tóxicos sobre ciertas células cancerígenas y tumorales, es por eso que se ha realizado un cierto número de estudios científicos para determinar cuáles son sus efectos en las personas con este tipo de problemas (Florencia, 2017).

2.1.5 Generalidades del camote (*Ipomoea batatas*)

El camote (*Ipomoea batatas*), es un tubérculo que se cultiva alrededor del mundo con una producción mundial de 150 millones de toneladas. Es un cultivo de fácil propagación y pocos requerimientos nutricionales por lo tanto sus costos de producción son bajos. Posee características nutricionales importantes que lo convierten en un alimento de alto valor nutritivo y puede ser una alternativa en países en vías de desarrollo que presentan escasez alimentaria. En México se cultiva desde tiempos ancestrales, por lo cual se producen variedades de pulpa blanca, amarilla, naranja, rosada y morada (Vidal *et al.*, 2018).

El camote (*Ipomoea batatas*) es el quinto alimento mas importante en los países en desarrollo debido a sus sobresalientes características nutricionales y culinarias se cultiva en más de 100 países con un registro de producción mundial anual de 130 millones de toneladas (Cosumano & Zamudio, 2013).



Figura 9. Raíz o tubérculo del camote (*Ipomoea batatas*).

Fuente: Revista ChileBio, 2017.

El camote (*Ipomoea batatas*), es uno de los cultivos más importantes y ampliamente conocido por ser consumido en más de cien países, aunque el 95% de la producción mundial es cosechada en países en vías de desarrollo donde es el quinto en importancia con una producción de 135 millones de toneladas anuales (Amayo y Orlando, 2002).



Figura 10. Variedades del camote (*Ipomoea batatas*).

Fuente: Luis Leyva, 2019.

2.1.5.1 Producción a nivel Mundial

El camote (*Ipomoea batatas*) actualmente se cultiva en todo el mundo y es un cultivo muy importante en países tropicales de Asia, África y América Latina, por lo que es visto como una de las especies que pueden ayudar a solucionar problemas de seguridad

alimentaria. La producción mundial del camote es de unos 150 millones de toneladas cultivadas en 15 millones de hectáreas, con China como principal productor registrando cosechas de hasta 13 millones de toneladas en el Sur Asiático y 6 millones de toneladas en África y Oceanía (Basurto *et al.*, 2015).

Tabla 5. Principales países productores de camote (*Ipomoea batatas*).

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2010.

País	Producción (millones de toneladas/año)
China	120
Sureste Asiático	13
África	6
Oceanía	6
América	2.9
E.U. A	0.7
Japón	1.5
Nueva Zelanda	0.6
México	0.005

“Por otra parte, en términos de producción total, china produce el 80 % de la producción mundial, mientras que Latinoamérica a pesar de ser el centro de origen produce 1.9 millones de toneladas anuales”. (Pino *et al.*, 2017).

2.1.5.2 Producción a nivel Nacional

De acuerdo con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) en el 2013, en México el camote es cultivado en 20 estados, destacando por superficie

sembrada Michoacán (1,643 ha), Veracruz (398 ha), Guanajuato (363 ha), Puebla (233 ha) y Chihuahua (169 ha) (Reyes *et al.*, 2019).

En México, el camote (*Ipomoea batatas*) es uno de los cultivos más antiguos y se reconoce a Mesoamérica como la región con la más alta diversidad genética de esta especie. Se cultiva en 26 estados de la república y existe una gran diversidad con numerosas variedades criollas. Este cultivo se distribuye principalmente en la zona centro sur de la costa del golfo, en la península de Yucatán, Chiapas, Oaxaca y en algunos puntos del pacífico en los Estados de Colima, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Sinaloa y en algunos municipios de Chihuahua y Tamaulipas (Basurto *et al.*, 2015).



Figura 11. Tubérculo de la variedad morada (*Ipomoea batatas*).

Fuente: Boletín técnico: Reproductor del camote, 2004.

De acuerdo con la distribuidora de maquinaria agrícola y de riego GIMTRAC, Michoacán ocupa el primer lugar a nivel nacional en superficie cosechada con 600 hectáreas de las cuáles se obtienen más de 15 mil toneladas de este tubérculo, seguido por los Estados de Guanajuato con 235 ha., Puebla con 210 ha. y Veracruz, Yucatán, Chiapas, Oaxaca, Jalisco, Zacatecas (GIMTRAC S.A DE C.V., 2016).

2.1.5.3 Producción a nivel Regional

En el estado de Tabasco la producción de camote (*Ipomoea batatas*) es baja, por lo que existen huertos familiares y de traspatio en las cuáles se siembra una cierta cantidad de

hortalizas como yuca, malanga, zanahoria, chile, jitomate, rábanos, camote, cebolla entre otros, como alternativa para la escasez de algunos alimentos. Personas radicales del municipio de Emiliano Zapata se dieron a la necesidad de acondicionar una pequeña extensión de tierra para plantar algunas hortalizas para su alimentación diaria y así, este medio pueda ser sustentable para sus vidas (Guadalupe, 2020).

Otros autores describen que, en el estado de Tabasco figuran en algunas regiones una amplia variedad de cultivos potencialmente importantes que son la base fundamental de la dieta de los pobladores rurales, no obstante, en las comunidades de los municipios de la sierra (Teapa, Jalapa, Tacotalpa) se han encontrado cultivos con variabilidades en los colores del camote (*Ipomoea batatas*) desde el blanco, amarillo, crema, anaranjado, rosáceo o púrpura (Poot *et al.*, 2002).

2.1.5.4 Cosecha y postcosecha

“Las fechas y épocas de siembra del camote (*Ipomoea batatas*) dependen de la programación de cosecha y se puede sembrar en diferentes épocas del año, todo en dependencia de la demanda de mercado y de un buen manejo del suelo” (Bonilla, 2009).



Figura 12. Cosecha manual del camote (*Ipomoea batatas*).

Fuente: Armando Vargas, 2012.

La madurez del tubérculo se logra entre los 120-150 días después de la siembra, dependiendo de la zona, altitud, cultivo, riego, manejo, etc. Un signo de madurez de las raíces tuberosas, es la ausencia de exudaciones de látex (sustancia mucosa) por el corte de la pulpa, lo que indica que terminó el proceso de acumulación de carbohidratos y el riego se suspende 30 días antes de su cosecha (Cobeña *et al.*, 2017).

Para el camote (*Ipomoea batatas*) en México se obtienen 2 ciclos de cultivo: el temporal que ocurre en los meses de junio-octubre y noviembre y el de invierno en los meses de diciembre-mayo y hasta junio, en el primero, la cosecha abastece la principal temporada de demanda que ocurre en noviembre, mientras que en el segundo se produce la “semilla” que se utilizará para la plantación de verano (Basurto *et al.*, 2015).



Figura 13. Postcosecha de camote de pulpa morada (*Ipomoea batatas*) en Honduras.

Fuente: Revista Summa, 2018.

2.1.6 Composición nutricional del camote (*Ipomoea batatas*)

Se han realizado diversos estudios para conocer la composición nutricional del tubérculo del camote (*Ipomoea batatas*). Es un alimento rico en carbohidratos, proteínas, lípidos, carotenoides, vitamina A, C, riboflavina, niacina y agua, por eso se sugiera como un alimento de alto valor nutricional. El sabor dulce es dado por la degradación del almidón a azúcares simples como sacarosa. Contiene una relación de sodio de 19-55 mg y de potasio 200-385 mg por cada 100 g y posee una poderosa

cantidad de vitamina A la cual es un excelente antioxidante otorgándole a una persona más del 100% de la cantidad diaria requerida. El aporte de proteína es de 0.5-2.1 g por cada 100 g (Vidal *et al.*, 2018).

Tabla 6. Valor nutricional del camote (*Ipomoea batatas*) por cada 100 g de porción.

Fuente: (Linares *et al.*, 2016).

Contenido	Unidad/100g
Agua	64-74 g
Fibra	1.2-3.5 g
Lípidos	0.5-2.1 g
Proteínas	1.2-7.2 g
Grasas	0.4-3 g
Carbohidratos	20.19-27.3 g
Azúcar	4.18-9.7 g
Glucosa	2.37-4.68 mg
Sacarosa	56.94-59.97 mg
Fructosa	1.43-4 mg
Almidones	11.8 g

En el año 2010 Barros nos describe que, el valor nutritivo del camote (*Ipomoea batatas*) es mayor en comparación con el de la papa, ya que es una fuente importante de fibra, antioxidantes, vitaminas y minerales. En el camote de color amarillo y en especial el de color naranja, el contenido de betacaroteno es mayor que el de la zanahoria y son suficientes alrededor de 4 rebanadas de un camote para suplir el requerimiento diario de vitamina A que necesita una persona, por lo cuál el valor nutricional de 100 g de este tubérculo son 74% de agua, 1.2 % de fibra, 0.2% de lípidos, 1.2 % de proteínas, 0.6 g

de grasa, 9.7 g de azúcares, 11.8 g de almidón, 41 mg de sodio, 385 mg de potasio, 55 mg de fósforo, 22 mg de calcio, 25 mg de vitamina C.

Tabla 7. Composición nutricional del camote (*Ipomoea batatas*) por 100 g de porción.

Fuente: Centro Internacional de la Papa (CIP).

Calcio	34 mg
Zinc	0.2 mg
Potasio	298 mg
Fósforo	29 mg
Carotenoides	15.5 mg
Betacarotenos	13.1 mg

2.1.7 Uso industrial y formas de comercialización

El uso del camote (*Ipomoea batatas*), es amplio gracias a la cantidad de nutrientes y propiedades que este alimento proporciona considerado como una alternativa para satisfacer las necesidades de países en vías de desarrollo y combatir la desnutrición por lo cuál se utiliza como conservas, deshidratados, fritos y como raíz se utiliza para la crianza de bovinos. En el Continente Asiático se utiliza para la producción de almidón y alcohol. En América Latina está orientado al consumo humano mediante la extracción de harinas, elaboración de dulces y bebidas tradicionales, la principal técnica de producción se sustenta en la deshidratación del producto (Ortega, 2014).



Figura 14. Harina a base de camote anaranjado (*Ipomoea batatas*).

Fuente: Grecia Fuentes Ponce, UNAM, 2016.

De acuerdo con el Centro Internacional de la Papa (CIP, 2015), el camote (*Ipomoea batatas*), es un alimento muy importante y por su alto contenido en almidón es adecuado para el procesamiento y se ha convertido en una fuente importante de materia prima para fabricar almidón y productos derivados de este, de igual manera de productos e ingredientes hechos de la raíz de camote como son harinas, fruta seca, jugos, panes, fideos, dulce y pectina, entre los nuevos productos figuran licores y un interés creciente en el uso de pigmentos de las variedades moradas como colorantes en alimentos y usos en la industria cosmética.



Figura 15. Colorante natural a base de camote morado (*Ipomoea batatas*) procesado en China.

Fuente: Ramírez, 2015.

En el municipio de Jalapa, Tabasco existe una gran variedad de dulces típicos que son envueltos en joloche de maíz para degustar por diversos habitantes locales y visitantes, entre ellos se encuentran dulce de naranja agria, camote con piña y camote con guanábana en presentaciones de 180 g aproximadamente para su venta y consumo (Oficina del cronista, Tabasco., 2020).



Figura 16. Dulce de Camote (*Ipomoea batatas*) envuelto en joloche.

Fuente: Víctor Contreras, “El diario presente”, 2017.

2.1.7.1 Utilización en remedios caseros

La fibra del camote (*Ipomoea batatas*) puede ser usada como completo para la piel como uso terapéutico de heridas. El efecto curativo de la fibra fue evaluado para quemaduras y heridas (llagas de la piel), al final del estudio se presentó una reducción en la severidad de la piel. Otro estudio realizado por Hermes en el año 2013, reportó el potencial del tubérculo como agente cicatrizante en animales modelos, la aplicación del ungüento de camote (*Ipomoea batatas*) reparo heridas cutáneas demostrando que la harina de este tubérculo es una alternativa natural en la cicatrización de heridas (Vidal, 2018).

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Conceptos de repostería

2.2.1.1 Repostería

La repostería está considerada como un arte delicado por la infinita variedad de ingredientes que se utilizan para su confección y por las diferentes presentaciones que puede tener un postre o pastel donde se mezclan diferentes sabores y consistencias. Se basa la elaboración de todo tipo de dulces, confituras, mermeladas, pastas, jaleas, bizcochos, merengues, pasteles, caramelos, helados, tartas y cremas. Dentro de ella, el elemento indispensable para la elaboración es el azúcar, pues todos los platillos son dulces, y otros ingredientes utilizados a gran escala son los huevos, la harina, leche, mantequilla, frutas, chocolate, esencias y licores (Gutiérrez, 2012).

Membibre menciona en su artículo “La repostería” publicado en el año 2010, que la repostería es el término que se utiliza para denominar al tipo de gastronomía que se basa en la preparación, cocción y decoración de platos y piezas dulces tales como tortas, pasteles, galletas, budines y muchos más.

La repostería es una rama de la gastronomía que consta de varias funciones de acuerdo a la realización de productos, técnicas básicas, desde la forma más sencilla de preparar un postre, hasta el más complejo, pero sin dejar de lado su sabor que caracteriza (Villalobos y Hernández, 2014).

2.2.1.2 Confitería

Se puede considerar como productos de confitería aquellos preparados cuyo ingrediente fundamental es el azúcar (sacarosa) u otros azúcares comestibles (glucosa, fructosa, etc.) junto a una serie de productos alimenticios tales como harinas, huevos, nata, chocolate y zumos de frutas (Mejorado, 2006).

El término confite hace referencia a una preparación que utiliza como base azúcar con otros ingredientes que se moldean de acuerdo al producto final que se plantea obtener, por eso se denomina confitería a cualquier alimento que utilice dentro de su preparación como ingrediente base azúcar, la misma que posteriormente será moldeada y transformada en diferentes preparaciones que forman parte de la clasificación antes (Jaramillo, 2017).



Figura 17. Confites mexicanos de diversas partes del país.

Fuente: Josselin Melara, 2018

2.2.1.3 Postre

El postre es un plato dulce que se toma al final de la comida y cuando se habla de este término se entiende por alguna preparación dulce, bien sean cremas, tartas, pasteles, helados, bombones, etc. y por extensión se denomina postre a cualquier comida dulce incluso si su objetivo no es ser ingerido al final de la comida (Salau, 2015).

El término postre se utiliza para designar a un tipo de plato que se caracteriza por ser dulce y por servirse por lo general al final de una cena o comida. Pueden ser básicamente elementos que no requieren elaboración como las frutas, aunque en la mayoría de los casos se utiliza el nombre de postres para platos más elaborados como flanes, tortas o masas (Cruz, 2019).

2.2.1.3.1 Postres a base de fruta

“Son aquellos postres en los que las frutas, en sus diferentes presentaciones comerciales son el ingrediente principal. Pueden ser a base de fruta en su estado natural, transformadas (zumos o puré) o formados por mezclas de varias frutas” (García, 2015).



Figura 18. Postres a base de fruta fresca.

Fuente: Revista “Divina cocina, 2015.

2.2.1.3.2 Postres a base de lácteos

“Son los postres a base de leche o derivado de lácteos como la nata, el yogurt, el queso, entre otros” (García, 2015).



Figura 19. Recetas de postres a base de leche.

Fuente: Encarni López, 2019.

2.2.1.3.3 Postres fritos o de sartén

“Son aquellos elaborados por inmersión del producto en grasa caliente o cuajado de los mismos en una sartén con poca grasa como son buñuelos, frituras, algunos productos de panadería, etc.”, (García, 2015).



Figura 20. Frituras de sartén "Churros".

Fuente: Revista "Conservas caseras", 2014.

2.2.1.3.4 Postres de helados y granizados

“Son los postres que en su estado natural presentan una textura líquida o semilíquida, pero que durante su proceso de mantecado se convierte en una textura más o menos sólida que se consume a temperaturas por debajo de 0° C.” (García, 2015).



Figura 21. Granizados a base de fruta natural.

Fuente: Postres saludables, 2016.

2.2.1.3.5 Postres semifríos

Se denomina a postres semifríos a todas aquellas cremas o zumos a los cuales se les añade gelatina y posteriormente se le da esponjosidad por medio de la nata o huevos. La principal materia de este tipo de elaboraciones es la nata a la que suelen acompañar yemas, merengues, pulpa de frutas, chocolate, entre otras (Rivas, 2016).



Figura 22. Musse de frutas y cheesecake.

Fuente: Recetario “Directo al paladar”, 2019.

2.2.1.4 Pastas o cremas pasteleras

La crema pastelera es la crema de huevo y leche por excelencia de la cual se derivan otras. los ingredientes tradicionales son, leche, yema, azúcar, harina, cáscara de limón, canela y mantequilla. Tienen por objeto guarnecer o servir de base para otros productos y elaboraciones de pastelería o repostería (Rodríguez, 2016).

“Las pastas se dividen en los diferentes tipos de masas que permiten la preparación de innumerables variaciones y se dividen en masas abatidas y esponjosas, pastas secas, masas hojaldradas, masas frías, masas fermentadas y precocidas” (Carrero y Armendariz, 2013).

“La crema pastelera es una crema básica de uso cotidiano en la pastelería, los ingredientes utilizados para su elaboración son los comunes de cualquier crema con huevo, fécula o harina y colorantes” (González, 2018).

2.2.1.4.1 Pasta de frutas

Dulces elaborados con pulpa de fruta cocida, la pasta resultante se corta en cuadros o rombos y en ocasiones se les agrega grenetina para que el dulce tenga una consistencia más sólida, las frutas más utilizadas son guanábana, guayaba, chicozapote, mamey y mango. Existen también combinadas como pasta de camote con coco que se elabora en la península de Yucatán, principalmente en Campeche (Larousse. Gastronomía Mexicana, 2021).



Figura 23. Pasta de fruta a base de mango.

Autor: Revista “Mi cocina Fácil”

2.2.1.4.2 Cremas de chocolate

“Son aquellas cremas con la adición de cacao o cobertura de chocolate” (Díaz, 2010).



Figura 24. Crema de chocolate a baño maría.

Fuente: Revista “Demos la vuelta al día”, 2014.

2.2.1.4.3 Crema chantilly

“Se describe a esta crema como una emulsión de grasa en agua, posee una textura suave que permite el alisado y el relleno de pasteles con un sabor dulce por la adición de azúcar” (Díaz, 2010).



Figura 25. Crema batida "Chantilly".

Fuente: Miren Gutiérrez, 2016.

2.2.1.4.4 Crema de limón

“Se define a esta crema como una emulsión suave, fina y delicada en la cual los ingredientes se mantienen homogéneos desde el inicio hasta su total enfriamiento. Sus características organolépticas vienen indicadas por su sabor agridulce y su consistencia media” (Díaz, 2010).



Figura 26. Relleno de crema de limón.

Fuente: Natalia, 2014.

2.2.1.4.5 Crema de moras, frambuesas o arándanos

Este tipo de crema tiene como base principal la utilización de frutos como moras, frambuesas y en algunos casos arándanos, partiendo de una crema pastelera mezclándolo con un jarabe hasta obtener una consistencia deseada, tiene como aplicación en tartas, pasteles y postres semifríos (Díaz, 2010).



Figura 27. Relleno de zarzamoras.

Fuente: "American Donuts", 2020.

2.2.1.5 Relleno

Los rellenos son todas aquellas cremas cuyo ingrediente principal es la crema fresca o nata, a la que se le ha incorporado algún ingrediente adicional, ya sean aromas naturales, trozos de frutas (frutas o frutos secos), esencias, licores, etc. Con el fin de obtener cremas en las que no interviene el fuego dentro de la elaboración. Aparte de su utilización en mezclas con azúcar y esponjado, se emplea para la confección de trufas y cremas tanto frías como cocidas o heladas (Acuña, 2016).



Figura 28. Relleno a base de crema pastelera.

Fuente: Revista “Repostería fina”, 2018.

2.2.1.6 Panificación

La panificación se refiere a los obtenidos de las mezclas de harinas, cereales, harinas integrales o leguminosas, agua potable, fermentados o no, y pueden contener sal, mantequilla, aceite comestible, polvo de hornear, especias y otros ingredientes opcionales como azúcar, miel y frutas, pueden emplear o no aditivos para alimentos y son sometidos a procesos de horneado, cocción o fritura, con o sin relleno mantenidos a temperatura ambiente, en refrigeración o congelación según sea el caso (León, 2016).

Con la denominación genérica de pan se entiende el producto obtenido por la cocción en hornos y a temperatura conveniente de una masa fermentada hecha con harina, agua potable, levadura, con o sin la adición de sal y otras sustancias permitidas para esta clase de productos alimenticios (Lezcano, 2012).



Figura 29. Pan integral.

Fuente: Rosanna Caseller, 2018.

2.2.2 Cocción

La cocción es el proceso culinario capaz de transformar física o químicamente el aspecto, la textura y el valor nutritivo de un alimento mediante la acción del calor con el fin de satisfacer los sentidos de la vista, el gusto y el olfato, haciendo los alimentos más digeribles y apetecibles y aumentando su vida útil y su seguridad. Durante el cocinado se presentan pérdidas nutritivas, cuya importancia depende del cuidado con que se protejan los alimentos. La cocción resulta beneficiosa para los alimentos de origen animal, pero generalmente presenta más inconvenientes que ventajas para las frutas y algunas hortalizas (García, 2008).

La función básica y principal de la cocción de los alimentos es hacerlos digeribles, eliminar posibles bacterias presentes cuando están crudos, conseguir que resulten apetitosos y proporcionarles la temperatura más adecuada en cada caso. Pero además de estos efectos más o menos visibles, las técnicas de cocción empleadas producen en cada alimento una revolución interior que pueden llegar a alterar su textura, su sabor, su aspecto y en algunas ocasiones su valor nutricional (Nieto, 2014).

2.2.3 Grado Brix

La escala Brix se utiliza en el sector de alimentos, para medir las cantidades aproximadas de azúcares en zumos de frutas, vino o líquidos procesados dentro de la industria agroalimentaria ya que en realidad lo que se determina es el contenido de sólidos solubles totales, dentro de esta y centrándose en la industria agrícola, los técnicos siempre hacen referencia al contenido de azúcares y se utiliza para hacer un seguimiento en la evolución de maduración de frutos y su momento óptimo de recolección (Domene y Segura, 2014).

Durante el 2018, López menciona que los grados Brix miden la cantidad de sólidos solubles presentes en un jugo o pulpa expresados en porcentaje de sacarosa. Los sólidos solubles están compuestos por los azúcares, ácidos, sales y demás compuestos

solubles en agua presentes en los jugos de las células de una fruta. Se determinan empleando un refractómetro calibrado y a 20°C. si la pulpa o jugo se hayan a diferente temperatura se podrá realizar un ajuste en Brix, según la temperatura en que se realice la lectura.

2.2.3.1 Refractómetro

Los refractómetros son instrumentos ópticos de precisión que miden en Brix, Oechsle y Babo el contenido de azúcar, alcohol y sal (según el tipo) de pruebas de fluidos. Este aparato dispone de una compensación de temperatura automática a 20° C para cantidades muy pequeñas, es por eso que su formato pequeño y ligero lo hacen propio para realizar mediciones (Revista MetAs & Metrologos asociados, 2008).



Figura 30. Refractómetro de mano.

Fuente: "Laboratorio químico TP".

2.2.4 Temperatura

La temperatura es aquella propiedad física o magnitud que nos permite conocer las temperaturas, es decir nos da una idea de cuánto frío o calor presenta el cuerpo de una persona, un objeto o región determinada. La temperatura está íntimamente relacionada con la energía interna del sistema termodinámico de un cuerpo y a su vez relacionada con el movimiento de partículas que integran ese sistema (Campos *et al.*, 2010).

La temperatura es la propiedad de los sistemas que determina si están en equilibrio térmico. El concepto de temperatura se deriva de la idea de medir el grado de caliente o frío relativo. La sensación de calor o frío al tocar una sustancia depende de su temperatura, de la capacidad de la sustancia para conducir el calor y de otros factores (Inzunza, 2006).

2.2.4.1 Termómetro

El termómetro es un dispositivo experimental con sistema termodinámico que posee una propiedad que varía de manera proporcional con la temperatura de forma reproducible y repetible. Hoy en día existen diversos tipos de termómetros que varían en relación a la propiedad de cada uno como resistencia, presión, volumen, densidad, etc, (Hernández, 2018).



Figura 31. Termómetro de mercurio.

Fuente: “El mundo” noticias españolas, 2013.

2.2.5 Mezcla homogénea

“Las mezclas homogéneas son totalmente uniformes y presentan iguales propiedades y composición en todo el sistema, algunos ejemplos claros son la salmuera y el aire. Estas mezclas homogéneas se denominan soluciones” (Castillo, 2011).

2.2.6 Conservación de alimentos

La conservación de alimentos se puede definir como la aplicación de tecnologías encargadas de prolongar la vida útil y disponibilidad de los alimentos para el consumo humano y animal, protegiéndolos de microorganismos patógenos y otros agentes responsables de su deterioro y así permitir su consumo futuro. La conservación de alimentos utiliza mecanismos tradicionales como nuevas tecnologías con el objetivo de preservar el sabor, los nutrientes, la textura, entre otros aspectos. Por lo tanto, es fundamental conocer ampliamente las características de los alimentos para aplicar un proceso de conservación determinado (Aguilar, 2012).

La Secretaría de Agroindustria de Argentina (SAA, 2016) menciona que en general los alimentos son perecederos, por lo que necesitan ciertos tratamientos de conservación y manipulación, se conoce que la causa de la alteración de los alimentos es consecuencia de la agresión que sufren por diferentes tipos de organismos, como bacterias, levaduras y mohos. Por otro lado, cabe agregar que la conservación está asociada a evitar la descomposición de los productos alimenticios lo cual incluye también la inhibición o prevención de la alteración de sabor, aroma, textura, aspecto exterior que definen la calidad del producto.

2.2.7 Aditivo alimentario

Los aditivos alimentarios son sustancias añadidas intencionalmente a los alimentos con el fin de proveerles propiedades y características ajenas a su composición natural, sus usos más comunes son aumentar su vida de anaquel, añadir un color deseado o conseguir la consistencia necesaria (Guía de la Industria Química, 2015).

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018) define a los aditivos como aquellas sustancias que se añaden a los alimentos para mejorar o mantener su inocuidad, frescura, sabor, textura o aspecto. Algunas de ellas se llevan empleando desde mucho tiempo atrás como ocurre con la sal (carnes), el azúcar (mermeladas) y el dióxido de azufre (vinos).

Por otro lado, Badui define en su libro “Química de los alimentos” publicado en el año 2006 la definición de aditivo: “un aditivo ya sea natural o sintético es una sustancia o mezcla de varias sustancias que se adicionan intencionalmente al alimento durante las etapas de producción, envasado y conservación, para lograr ciertos beneficios”.

2.2.7.1 Aditivos naturales

De acuerdo con el Servicio Nacional del Consumidor (SERNAC, 2004) son aquellas sustancias que se fabrican a partir de fuentes naturales o de origen vegetal, son considerado inocuos y presentan mejores características de pureza, como son: colorantes a partir de frutas o verduras, semillas, algas marinas, la sal común, especies aromáticas, entre otras.



Figura 32. Hiervas y especies aromáticas como aditivo natural.

Fuente: Concepto y definición, 2019.

2.2.7.2 Aditivos sintéticos

“Aquellos cuyas moléculas no existen en la naturaleza, pero con propiedades muy estimables se denominan aditivos sintéticos, algunos de ellos son antioxidantes, conservadores, colorantes y edulcorantes intensivos” (Barros, 2009).

“Se considera como aditivos sintéticos aquellos obtenidos mediante el empleo de productos de síntesis no presentes en la naturaleza mediante operaciones que suponen generar o incorporar sustancias no naturales” (Arranz, 2019).



Figura 33. Aditivo alimentario E-300 “Ácido ascórbico.

Fuente: Revista BioEco, 2019.

2.2.7.3 Benzoato de sodio

“El benzoato de sodio es una sal que se diluye fácilmente en agua y que es utilizada desde tiempo atrás en las industrias de alimentos, fármacos y cosméticos. Actúa especialmente sobre hongos, bacterias y levaduras” (Adarme y Rincones, 2008).

“El benzoato de sodio es un conservante comúnmente utilizado en bebidas carbonatadas, ensalada de frutas, jugos, escabeches, condimentos, mermeladas, jaleas, caramelos, pasteles de frutas, etc. Y se utiliza en rangos de 0.05% a 0.1%” (Florian, 2006).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO) establecido en el Códex Alimentarius modificación 2019, el uso o dosis máxima de aditivos alimenticios en diversos grupos de alimentos se determinó con el fin de asegurar que la ingestión de un aditivo no exceda su IDA (Ingestión Diaria Admisible), por lo cuál la dosis máxima

permitida para el benzoato de sodio es de 1000 mg/kg para confituras, jaleas o mermeladas (CODEX ALIMENTARIUS, 2019).



Figura 34. Benzoato de sodio en grado alimenticio.

Fuente: Estefanía Perujo, 2019.

2.2.8 Propiedades nutricionales de los alimentos

La mayoría de los alimentos son mezclas complejas de nutrientes en calidad y cantidad, por lo que ningún alimento está constituido por un solo nutriente. Los alimentos de origen vegetal (frutas y verduras) aportan en general agua, vitaminas y minerales y los alimentos de origen animal son fuente importante de proteínas, ácidos grasos, minerales y carecen de algunas vitaminas (Pérez *et al.*, 2014).

Se puede definir como toda sustancia en estado natural, semielaborada o elaborada, que ingerida aporta al organismo los materiales y la energía necesaria para el desarrollo de los procesos biológicos. Generalmente el componente de mayor porcentaje en los alimentos de fuente natural es el agua, seguido del extracto seco que es la materia orgánica (carbohidratos, lípidos, proteínas y vitaminas) e inorgánica (minerales) (Díaz, 2020).

2.3 Marco legal

2.3.1 Normas de índole internacional

2.3.1.1 Codex Alimentarius

De acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020) la Comisión del Códex Alimentarius es un órgano intergubernamental conjunto de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y OMS integrado por 185 Estados miembros. El Códex lleva en funcionamiento desde 1963 con la finalidad de crear normas alimentarias internacionales normalizadas, destinadas a proteger la salud de los consumidores y asegurar la aplicación de prácticas comerciales justas. Es por eso que la OMS brinda asesoramiento científico independiente de índole internacional a cerca de los peligros microbiológicos y químicos. Ese asesoramiento sirve de base al Códex para elaborar normas alimentarias internacionales.

La Organización mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) describen que las normas generales, las directrices y los códigos de práctica del Códex, se aplican a diversos ámbitos, tipos de alimentos y procesos. Estos textos tratan sobre prácticas de higiene, etiquetado, aditivos, inspección y certificación, nutrición y residuos de medicamentos veterinarios y plaguicidas. En el caso de los aditivos alimentarios, los contaminantes y la higiene alimentaria los principios que rigen esta reglamentación se basan en las normas y códigos de prácticas pertinentes, así como de los textos del manual de procedimiento (OMS y FAO, 2018).

2.3.1.2 ISO 22000 “Gestión de la inocuidad alimentaria”

Las normas ISO por sus siglas en inglés (Organización Internacional de estandarización) son documentos que especifican requerimientos que pueden ser empleados en organizaciones para garantizar que los productos y/o servicios ofrecidos por dichas organizaciones cumplen con su objetivo y alcancen la calidad deseada. Para las organizaciones son instrumentos que permiten minimizar costos ya que hacen

posible la reducción de errores y favorecen el incremento de la productividad, por lo que sus estándares son clave para acceder a mercados nacionales e internacionales (ISOTools Excellence, 2021).

La ISO 22000 (Sistema de Gestión de la Seguridad Alimentaria) puede ser fácilmente aplicable a cualquier organización de la cadena de suministro alimentaria. Fue desarrollada el 1 de septiembre de 2005 como primera norma internacional para Sistemas de Gestión de la Seguridad Alimentaria. La ISO 22000 ayuda a las organizaciones a minimizar los riesgos de la seguridad alimentaria, permite minimizar los riesgos alimentarios que conduce a mejores resultados de salud y seguridad para los clientes, usuarios, empleados y otras personas en contacto con los alimentos, ayuda de igual forma a entregar productos que cumplan con las expectativas del cliente de manera confiable, mejora la mayor trazabilidad de sus productos y consigue mayor transparencia en sus operaciones, ayuda a responder antes posibles riesgos de contaminación resolviendo problemas de manera más rápida (ISO 22000, 2018).

En el 2013, Bernal nos menciona que, la ISO 22000 ha sido elaborada para certificar los sistemas de inocuidad de las organizaciones que procesan o fabrican productos de origen animal, productos vegetales perecederos, con larga vida útil, ingredientes alimenticios como aditivos, vitaminas y cultivos biológicos, así como materiales para el empaque de alimentos, incluye transporte y almacenamiento en el sitio y es aplicable a todas las plantas de manufactura independiente del tamaño, complejidad y tipo de organización. Actualmente engloba alrededor de 350 empresas con presencia en 150 países y su objetivo más importante es identificar todas las condiciones básicas y necesarias para mantener bases permanentes de condiciones higiénicas durante la producción, manipulación, almacenamiento y suministro de alimentos inocuos para el consumo humano.



Figura 35. Sello de certificación ISO 22 000 “Inocuidad de los alimentos”.

Fuente: Artículo “certificaciones alimentarias ISO”, 2020.

2.3.1.3 ISO 9001:2005 “Gestión de la calidad alimentaria”

“La calidad es el conjunto de propiedades y características de un bien o servicio que satisfacen las necesidades de los consumidores, diferencian las características individuales de un producto y sirven para determinar el grado de aceptabilidad por parte del comprador” (Zavala, 2011).

La ISO 9001 es una norma internacional que se basa en los principios básicos de la gestión de la calidad. Las descripciones incluyen una declaración de cada principio, una base racional de porque cada principio es importante para la organización, algunos ejemplos de los beneficios asociados con el principio y ejemplos de acciones para mejorar el desempeño de la organización cuando se aplique dicho principio. Estos incluyen: Liderazgo, enfoque al cliente, compromiso de los trabajadores, mejora continua, enfoque a los procesos, gestión de las relaciones, toma de decisiones basadas en la evidencia (Secretaría Central de ISO de Ginebra, 2015).

Durante el 2016, Burckhardt y sus colaboradores describen que La Organización Internacional de estandarización (ISO) surgió ante la necesidad de elaborar normas que tuviesen un alcance mundial, la calidad ha sido una preocupación constante para los miembros de ISO, es por eso que la ISO 9001 pretende mantener la aplicabilidad de la

norma en todo tipo de organización e incentivar la alineación con otras normas de sistema de gestión elaboradas por ISO. Esta norma puntualiza algunas cuestiones sobre la gestión de la calidad y engloba 7 principios básicos como son:

1. Enfoque al cliente
- 2.- Liderazgo
- 3.- Compromiso con las personas
- 4.- Enfoque a procesos
- 5.- Mejora
- 6.- Toma de decisiones basada en la evidencia
- 7.- Gestión de las relaciones.



Figura 36. Sello de certificación ISO 9001: “Gestión de la Calidad Alimentaria”.

Fuente: Alimentarte Org., 2015.

2.3.1.4 Norma general para aditivos alimentarios: Codex Alimentarius: 1995:2019.

La presente Norma define las categorías de alimentos o productos alimenticios individuales en los que el uso de aditivo alimentario no está permitido o deberá restringirse, el objetivo de admitir dosis máximas de uso para los aditivos alimentarios en diversos grupos de alimentos es asegurar que la ingestión de un aditivo procedente

de todos sus usos no exceda su IDA (Ingesta Diaria Admisible). El uso de aditivos está justificado únicamente si ello ofrece alguna ventaja y no presenta riesgos apreciables para la salud como conservar la calidad nutricional del alimento, aumentar la calidad de conservación o estabilidad de un alimento. En el caso de los productos a base de hortalizas, raíces o tubérculos y postres la dosis máxima para el uso de benzoato de sodio es de una dosis máxima de 1000 mg/kg (CODEX ALIMENTARIUS, 2019).

2.3.2 Normas de índole nacional

2.3.2.1 Normas Oficiales Mexicanas (NOM)

De acuerdo con datos de la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO, 2015) las Normas Oficiales Mexicanas son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, que establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistemas, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, mercado o etiquetado y las que se refieren a su cumplimiento o aplicación. Dichas Normas han sido creadas por diferentes dependencias del gobierno federal como:

- Secretaría de Economía
- Secretaría de Turismo
- Secretaría de energía
- Secretaría del Trabajo
- Previsión Social
- Secretaría de Salud

Por otro lado, la Secretaría de Economía (SE, 2014) menciona que las Normas Mexicanas son directrices elaboradas por Comités Técnicos de Normalización Nacional (CTNN) u Organismos Nacionales de Normalización (ONN) para uso común y repetido

de reglas, especificaciones, atributos, métodos de prueba, características o prescripciones con referencias para determinar la calidad de los productos y servicios, las normas deben ser revisadas cada 5 años a partir de la fecha de su publicación.

En otros términos, la Secretaría de Turismo (SECTUR, 2015) define a las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) como regulaciones técnicas obligatorias que establecen especificaciones y procedimientos para garantizar que los productos, procesos y servicios cumplan con requisitos mínimos de información, seguridad, calidad, entre otros aspectos.



Figura 37. Norma Oficial Mexicana: NOM 051: Etiquetado de Alimentos y bebidas no alcohólicas.

Fuente: Marian Jiménez, Ing. En Industrias Alimentarias, 2020.

2.3.2.2 NOM-051-2010: Modificación 27 de marzo de 2020 “Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas”

De acuerdo con la información publicada en el Diario Oficial de la Secretaría de Economía (SE, 2020) La Norma Oficial Mexicana de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas es una modificación que se realizó el 27 de marzo de 2020 para determinar los lineamientos y especificaciones en relación a la información que deberán ostentar en el área frontal de exhibición, así como los criterios y características para la

obtención y uso del distintivo nutrimental. Tiene por objeto establecer información comercial y sanitaria que debe contener el etiquetado del producto preenvasado destinado al consumidor final, así como determinar las características de dicha información y establecer un etiquetado frontal, el cual debe advertir de forma clara y veraz sobre el contenido de nutrimentos críticos e ingredientes que representan riesgos para su salud en un consumo excesivo.



Figura 38. Sellos preventivos a utilizar en los productos alimenticios (según sea el caso).

Fuente: Noticias Aristegui, 2020.

- La etiqueta no debe contener personajes infantiles, animaciones, dibujos animados, celebridades, deportistas o mascotas, elementos interactivos tales como juegos visuales, descargas digitales, que, estando dirigido a niños, inciten, promueven o fomenten el consumo o elección de productos con exceso de nutrimentos críticos o edulcorantes.
- La denominación del producto preenvasado debe aparecer en negritas dentro de la superficie principal de exhibición de la etiqueta.
- En la declaración de aditivos utilizados en la producción de productos preenvasados, debe utilizarse el nombre común o en su defecto algunos de los sinónimos establecidos en el acuerdo.

- En la etiqueta se debe incluir el nombre, la denominación, razón social y domicilio fiscal del responsable del producto, calle, número, código postal y entidad federativa en la que se encuentre.
- El etiquetado nutrimental es necesario y obligatorio y debe contener: contenido energético, proteínas, grasas totales (grasas saturadas y trans), hidratos de carbono (azúcares y azúcares añadidos), fibra dietética, sodio, información adicional (vitaminas o minerales).
- Las leyendas precautorias que deben incluir según sea el caso son: exceso de calorías, exceso de azúcares, exceso de grasas saturadas, exceso de grasas trans, exceso de sodio

Tabla 8. Criterios y leyendas sobre los requisitos específicos que se deben utilizar en el etiquetado y empaque de los productos alimenticios de acuerdo a la NOM:051.

Fuente: Secretaría de Economía (SE), 2020.

	Energía	Azúcares	Grasas saturadas	Grasas Trans	Sodio
Sólidos en 100 g de producto	≥ 275 Kcal totales	≥ 10 % total de energía proveniente de azúcares libres	≥ 10 % total de energía proveniente de grasas saturadas	≥ 1 % de energía total proveniente de grasas trans	≥ 1 mg de sodio por kcal o ≥ 300 mg
Líquidos en 100 ml de producto	≥ 70 kcal totales o ≥ 8 kcal de azúcares libres				Bebidas sin calorías: ≥ 45 mg de sodio
Leyenda a usar	EXCESO CALORÍAS	EXCESO AZÚCARES	EXCESO GRASAS SATURADAS	EXCESO GRASAS TRANS	EXCESO SODIO

2.3.2.3 Proyecto de Norma Oficial Mexicana: 2003 “Productos de confitería”

De acuerdo con el Diario Oficial de la Federación (DOF, 2003) la presente norma establece las especificaciones sanitarias que deben cumplir los productos de confitería y no son objeto de esta norma los productos elaborados a base de leche o cacao, sus productos y derivados, así como las gelatinas y polvo para hornear. En la fabricación de los productos, objetos de esta norma no se deben utilizar materias primas en estado de descomposición y materia extraña que sea un riesgo para la salud. Para el uso de aditivos únicamente se permite el empleo dentro de los límites que se indican como son: aceite mineral, acetato de sodio, acetato de potasio, ácido ascórbico, ácido cítrico, benzoato de sodio, benzoato de potasio, cloruro de calcio, cloruro de potasio, lactato de calcio, por mencionar algunos. Los envases deben ser recipientes elaborados con materiales inocuos y resistentes a distintas etapas del proceso.

2.3.2.4 Norma Oficial Mexicana NOM-120-1994-SSA1: Practicas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.

Esta Norma tiene por objeto establecer las buenas prácticas de higiene y sanidad que deben observarse en el proceso de alimentos y bebidas alcohólicas y no alcohólicas, por lo cual se incluyen requisitos específicos y necesarios para ser aplicados en los establecimientos dedicados a la obtención, elaboración, fabricación, mezclado, acondicionamiento, envasado, conservación, almacenamiento, distribución, manipulación y transporte de alimentos y bebidas, así como de sus materias primas y aditivos a fin de reducir riesgos para la salud de la población consumidora. Estos requisitos incluyen:

- Disposiciones para el personal (Vestimenta adecuada, visitantes externos e internos, etc.).
- Instalaciones físicas (Patio, edificios, equipo mal almacenado, drenaje, basura, desperdicios, chatarra, pisos, paredes, techos etc.).
- Instalaciones sanitarias.

- Servicios a la planta (abastecimiento de agua: agua potable y no potables, drenaje).
- Equipamiento (Recipientes y utensilios de proceso, detergentes, equipos de limpieza, etc.).
- Materia prima (Materia prima en buen estado que no se encuentre en estado de descomposición, materiales y empaques de materia prima, identificación de lotes)
- Proceso de elaboración (Almacenamiento).
- Control de plagas y desinfección de áreas de trabajo.

CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

3.1 Método de la investigación

El presente trabajo tiene por objeto de estudio el desarrollo de un análisis metodológico para llevar a cabo una serie de pasos que pueda darle finalidad y propósito a este proyecto, es por eso que, utilizando el método deductivo se llevaron a cabo diversas investigaciones que van de lo general a lo particular, procedentes de múltiples fuentes de estudio bajo la sustentabilidad de varios autores de artículos, libros, así como tesis y tesinas. Desde otra perspectiva esta investigación también se llevó a cabo por medio de la investigación experimental con enfoques científicos en relación a la pasta de camote (*Ipomoea batatas*) y guanábana (*Annona muricata*) y productos que actualmente se encuentran en la industria de la confitería, panadería y cuáles son aquellos efectos secundarios de los aditivos y conservadores en las personas consumidoras de productos.

3.2 Análisis, estudio y recopilación de datos

Como primer paso se llevó a cabo un análisis general sobre la situación actual en la que se encuentra el país como parte de la región del Estado de Tabasco, cuáles son las principales problemáticas en relación al sector agrónomo, los factores de salud que afectan a los consumidores de productos de confitería y de esta manera recopilar, información y datos que posteriormente lleven a la resolución del problema. Por consiguiente, se analizó la problemática y se determinó que uno de los principales problemas de salud se genera bajo una mala alimentación, provocado por productos alimenticios que actualmente se encuentran dentro del mercado y que no son totalmente nutritivos a como nos mencionan en las televisiones u otros medios de comunicación. Por este motivo se llevó a cabo una serie de investigaciones y recopilación de datos que van de lo general a lo particular, procedente de diversas fuentes de investigación fundamentado en autores de libros, revistas, publicaciones periódicas, tesis o tesinas en relación al consumo de productos totalmente saludables y no saludables, el porque la mayoría de personas optan por preferir productos del mercado que actualmente proveen una gran cantidad de sustancias que no son

nutritivas para el organismo, motivos por los cuales prefieren este tipo de alimentos, los principales efectos y problemas secundarios que se generan en el organismo a lo largo de los años y que a simple vista no nos damos cuenta. Así también algunas de las principales sustancias (aditivos en general) que podemos encontrar en los productos de confitería, panadería y repostería. Gracias al análisis y obtención de dicha información se optó por formular un producto como una nueva alternativa en los productos de confitería, que a su vez pueda ser sustentable dentro del mercado, sector agrónomo y nutritivo para todas aquellas personas que tengan el gusto por probar nuevos sabores dentro de la industria de la repostería.

3.3 Formulación de una pasta de guanábana (*Annona muricata*) y camote (*Ipomoea batatas*) para diversos usos en el ámbito de la repostería y panadería.

Con base en los problemas planteados anteriormente, se procedió a formular un producto a base de guanábana (*Annona muricata*) y camote (*Ipomoea batatas*) desarrollando una pasta semisólida con características organolépticas que puedan ser aceptadas por parte de la comunidad y todas aquellas personas interesadas en conocer y probar nuevos sabores, con el fin de poder sustituir diversidad de rellenos o mangas pasteleras que se utilizan en el área de la panadería, pastelería o confites, aprovechando así las características físico-químicas que nos ofrecen ambos alimentos (sabor dulce, color característico del camote y nutrientes esenciales) de esta manera se contribuiría a sustituir ciertos elementos que por lo general son utilizados en el desarrollo de muchos productos en el área de confitería como el uso excesivo de colorantes y sacarosa.

3.3.1 Materiales, equipos e instrumentos y materia prima

Para la formulación y desarrollo de la pasta a base de guanábana (*Annona muricata*) y camote (*Ipomoea batatas*) se utilizaron los siguientes insumos e instrumentos de trabajo:

1. Tabla de madera para picar
2. Charola de acero inoxidable
3. Paletilla o cucharon de madera
4. Olla
5. Cuchillo de acero inoxidable
6. Balanza analítica
7. Estufa y gas
8. Cerillos
9. Frascos de vidrio para envase y almacenamiento.

Materia prima e insumos:

- 500 g de Guanábana sin semilla.
- 500 g Camote naranja sin cascara.
- 100 g Sacarosa (azúcar estándar)
- Benzoato de Sodio como conservador al 0.1 %
- **Fórmula para determinar la cantidad o porcentaje de cloro para desinfección de los materiales y materia prima:**

• FÓRMULA en donde:
$$D_{pc} = V_a \left(\frac{P_{ppmpc}/1000}{\%C_{pc}/100} \right)$$

- **D_{pc}**= Dosis de cloro para añadir a la solución (ml ó g)
- **V_a**= Volumen de agua de la solución (L ó m³)
- **P_{ppmpc}**= Parte por millón de cloro necesario para que tenga un efecto desinfectante.
- **%C_{pc}**= Concentración % del Cloro comercial (etiqueta (3-6 % líquido) (60-65% sólido)).

Va (Cantidad de agua) = 8 L

Ppmpc= 50 ppm

%Cpc= 5.40 %

Se realiza la fórmula de la siguiente manera:

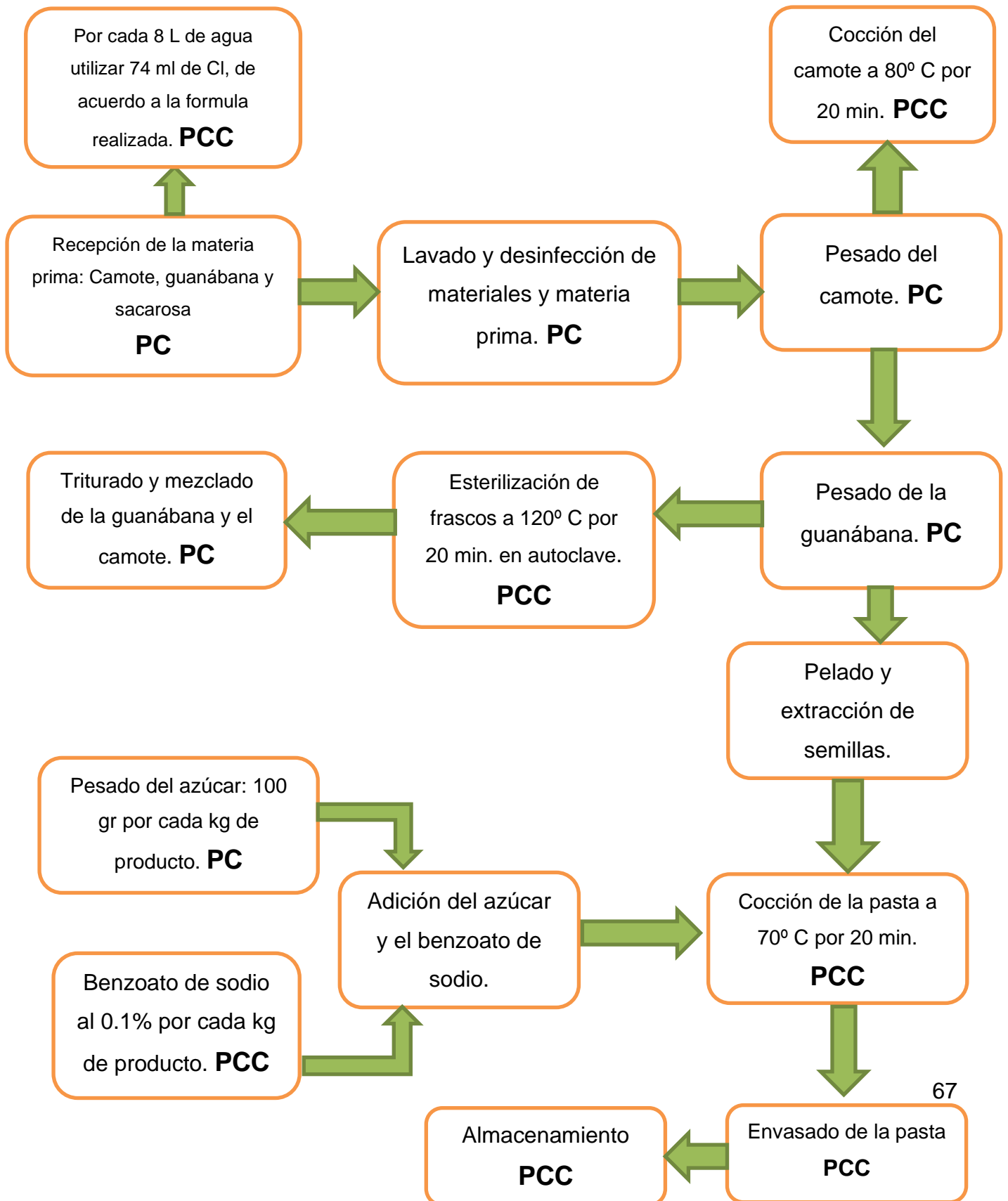
DPC= 8 L (50 Ppm/4.40%)

DPC= 8 L (9.25)

DPC= 74 ml

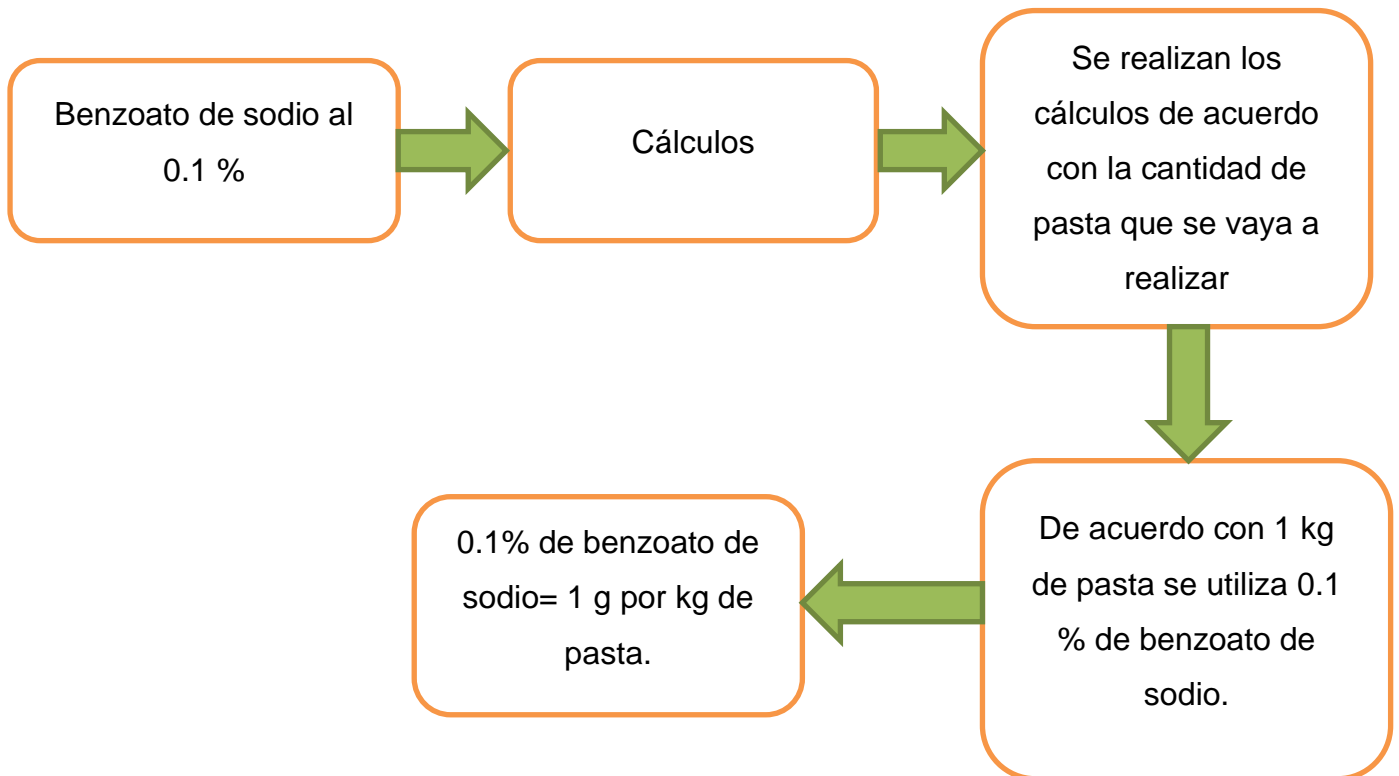
Esta fórmula nos indica que para 8 L de agua potable se utilizará la cantidad de 74 ml de Cloro comercial (*Cloralox*) para desinfectar el camote y la guanábana durante su recepción y limpieza.

3.3.2 Diagrama de flujo y procedimiento



Para el proceso de la pasta se determinaron los Puntos Críticos (**PC**) y Puntos Críticos de Control (**PCC**), los cuáles podemos identificar y observar en el diagrama de flujo, estos ayudan a poder identificar qué tipo de peligros o riesgos tenemos que tener muy en cuenta durante el proceso de la pasta, desde la recepción de la materia prima hasta el empaquetado y almacenamiento.

3.3.3 Cálculos para determinar la cantidad en gramos de Benzoato de sodio



De acuerdo con datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) establecido en el (CODEX ALIMENTARIUS, 2019), el uso o dosis máxima permitida para el benzoato de sodio es de 1000 mg/kg para confituras, jaleas o mermeladas, lo que es equivalente a 1 g/kg de producto a realizar, con el propósito de no exceder la Ingestión Diaria Admisible (IDA).

Para determinar la cantidad exacta de benzoato de sodio que permita conservar de mejor manera la pasta se realizaron 3 tipos de pruebas en diferente porcentaje de conservador: 0%, 0.1% y 0.05% a temperatura ambiente y a una temperatura de 8°C.

Tabla 9. Pasta sin conservador (0%) a temperatura ambiente y en refrigeración a 8°C.

Autor: Elaboración del investigador.

Semana	% Conservador	Color	Olor	Sabor	Textura
Semana 1	0% T.A	Naranja	Agradable	Característico	Suave
	0% 8°C	Naranja	Agradable	Característico	Suave
Semana 2	0% T.A	Naranja Oscuro	Desagradable	Descomposición	Poco suave
	0% 8°C	Naranja	Agradable	Característico	Suave
Semana 3	0% T.A	Naranja Oscuro	Desagradable	Desagradable	Lisa
	0% 8°C	Naranja	Agradable	Característico	Suave
Semana 4	0% T.A	Invadido de hongos	Desagradable	Desagradable	Lisa
	0% 8°C	Naranja	Agradable	Característico	Suave
Semana 5	0% T.A	Invadido de hongos	Desagradable	Desagradable	Lisa
	0% 8°C	Naranja Oscuro	Agradable	Característico	Suave
Semana 6	0% T.A	Invadido de hongos	Desagradable	Desagradable	Lisa
	0% 8°C	Naranja Oscuro	Agradable	Característico	Suave

Tabla 10. Pasta con conservador (0.05%) a temperatura ambiente y en refrigeración a 8°C.

Autor: Elaboración del investigador.

Semana	% Conservador	Color	Olor	Sabor	Textura
Semana 1	0.05% T.A	Naranja	Agradable	Característico	Suave
	0.05% 8°C	Naranja	Agradable	Característico	Suave
Semana 2	0.05% T.A	Naranja opaco	Desagradable	Característico	Lisa
	0.05% 8°C	Naranja	Agradable	Característico	Suave
Semana 3	0.05% T.A	Invadido por hongos	Desagradable	Desagradable	Lisa
	0.05% 8°C	Naranja	Agradable	Característico	Suave
Semana 4	0.05% T.A	Invadido por hongos	Desagradable	Desagradable	Lisa
	0.05% 8°C	Naranja	Agradable	Característico	Suave
Semana 5	0.05% T.A	Invadido por hongos	Desagradable	Desagradable	Lisa
	0.05% 8°C	Naranja	Agradable	Característico	Suave
Semana 6	0.05% T.A	Invadido por hongos	Desagradable	Desagradable	Lisa
	0.05% 8°C	Naranja	Agradable	Característico	Suave

Tabla 11. Pasta con conservador (0.1%) a temperatura ambiente y en refrigeración a 8°C.

Autor: Elaboración del investigador.

Semana	% Conservador	Color	Olor	Sabor	Textura
Semana 1	0.1% T.A	Naranja	Agradable	Característico	Suave
	0.1% 8°C	Naranja	Agradable	Característico	Suave
Semana 2	0.1% T.A	Naranja	Agradable	Característico	Suave
	0.1% 8°C	Naranja	Agradable	Característico	Suave
Semana 3	0.1% T.A	Naranja	Agradable	Característico	Suave
	0.1% 8°C	Naranja	Agradable	Característico	Suave
Semana 4	0.1% T.A	Naranja opaco	Agradable	Característico	Suave
	0.1% 8°C	Naranja	Agradable	Característico	Suave
Semana 5	0.1% T.A	Naranja opaco	Agradable	Característico	Suave
	0.1% 8°C	Naranja	Agradable	Característico	Suave
Semana 6	0.1% T.A	Naranja opaco	Agradable	Característico	Suave
	0.1% 8°C	Naranja	Agradable	Característico	Suave

Para las muestras con conservador de benzoato de sodio al 0% y 0.05% la pasta fue perdiendo alguna de sus características organolépticas a partir de la segunda semana tanto en refrigeración (8°C) como a temperatura ambiente y a partir de la tercera y cuarta semana hubo presencia de hongos (Véase Anexo E), se observó una pequeña muestra en el microscopio y se realizó una comparación con fotos e imágenes de los diferentes géneros de hongos por lo cual se determinó que el más similar estaba relacionado con el hongo *Mucor Spp*. Por lo contrario de las muestras analizadas con conservador al 0.1% como se observa en la figura 41 y 42 (Véase anexo E), las muestras mantuvieron sus características organolépticas sin cambio alguno hasta a partir de la semana 5 que hubo cambios ligeros en el color a temperatura ambiente.

Por lo consiguiente se determinó que la pasta con conservador (0%-0.05%) tiene una durabilidad de 1-2 meses aproximadamente y con el conservador al 0.1 % la pasta tiene una durabilidad de 4-6 meses, estableciendo así, que la cantidad de benzoato de sodio a utilizar para 1kg de materia prima (camote y guanábana) es de 0.1% equivalente a 1 g g/kg. Es muy importante la utilización del conservador, ya que al ser un producto natural su tiempo de vida es corta a comparación de otros productos que se encuentran en el mercado con una duración de 4 a 5 años.

3.3.4 Procedimiento

Para el desarrollo de la pasta de guanábana (*Annona muricata*) y camote (*Ipomoea batatas*) se llevó a cabo la siguiente metodología:

1. Se realiza la recepción de la materia prima, la cuál se deben encontrar en condiciones favorables, es decir visualmente sin daños físicos como magulladuras putrefactas, así también de su sabor, color, olor y textura característicos.
2. El lavado se debe realizar utilizando agua potable, jabón y cloro en cantidades proporcionales (50 ppm), para eliminar el exceso de polvo, lodo y mo's.
3. En una balanza analítica se realiza el pesado de camote utilizando 500 gr del mismo para 1kg del total de la pasta. De igual forma 500 g para la guanábana.
4. Posteriormente se realiza la cocción del camote utilizando agua potable con una temperatura de 80° C durante 20 minutos.
5. Se extrae la semilla de la guanábana, dejándola completamente limpia y se coloca en un recipiente al fuego lento a una temperatura de 35° C por 5 minutos para extraer el agua por medio de la evaporización.
6. El pelado del camote se realiza después de la cocción y se deja enfriar para retirar la cáscara.

7. La esterilización de los frascos para el envasado se realiza a 120° C por 20 minutos y para mejores resultados se realiza por el método de autoclave evitando aún más el crecimiento de mohos y levaduras.
8. Para el triturado se incorpora la guanábana con el camote formando una mezcla homogénea de ambos ingredientes.
9. Se incorpora el azúcar y el conservador (Benzoato de sodio). Para el azúcar se utilizan 100 g por cada kg de pasta realizada y para el conservador se utiliza 0.1 % por cada kg, lo que es equivalente a 1 g.
10. Posteriormente se coloca la pasta previamente mezclada a una cocción de 70° C durante 20 minutos.
11. Se envasa la pasta en los frascos previamente esterilizados dejando libres 2 cm aproximadamente de la abertura del frasco hacia la pasta.
12. Finalmente es etiquetado y almacenado a una temperatura de 8° C para mayor vida de anaquel.

3.4 Población y muestra

La población de una investigación está compuesta por todos los elementos (personas, objetos, organismos, historias clínicas) que participan del fenómeno que fue definido y delimitado en el análisis del problema de investigación, también se conoce como universo y debe delimitarse claramente en torno a sus características de contenido, lugar y tiempo (Toledo, 2016).

La muestra es una parte de la población y puede ser definida como un subgrupo de población o universo y para seleccionar la muestra primero deben delimitarse las características de la población (Toledo, 2016).

3.4.1 Población

El tipo de población de la presente investigación se determinó en los límites que comprenden el estado de Tabasco, en la comunidad del Poblado C-25 perteneciente al

municipio de Huimanguillo determinado por una población finita de 50 personas como límite, interesados en conocer y probar nuevos sabores que sean o no agradables al paladar de cada uno, amantes al sabor de los dulces y postres típicos en relación a la panadería, repostería y así dar a conocer la pasta que actualmente está en desarrollo.

3.4.2 Muestra

Para el desarrollo de la muestra se tomaron 51 personas como límite “N=51” enfocado en diferentes tipos de personas de ambos sexos que abarcan un rango de 14 a 66 años de edad originarios del poblado c-25, y que por la contingencia del Covid-19 no se pudieron tomar muestras de otras comunidades. Se aplicaron 51 encuestas en las cuáles los catadores pudieron opinar sobre el sabor, color, olor, textura y dureza de la pasta, así como conocer los gustos en relación al producto basado en 15 preguntas cerradas y abiertas, para conocer los gustos, sensaciones placenteras o desagradables de cada individuo y darle un mejoramiento al desarrollo de la pasta.

3.5 Técnica de recolección de datos: Elaboración y aplicación de encuesta.

La encuesta es una técnica de recolección de datos a través de la interrogación de los sujetos, cuya finalidad es recoger datos mediante una serie de preguntas (cuestionario) que se administra a la población o una pequeña muestra de dicha población (López y Fachelli, 2015).

A través de la encuesta como técnica de investigación se llevó a cabo una evaluación sensorial “Prueba afectiva de aceptación” y escala “Hedónica de 9 puntos”, realizando una encuesta de 15 preguntas de tipo abierta y cerradas, mismas que fueron aplicadas a 51 personas de diferentes edades que se interesaron por conocer y probar la pasta de camote y guanábana. Mediante una tabla cada individuo pudo calificar sus sensaciones placenteras o desagradables en relación al color, olor, sabor, textura y apariencia/dureza seleccionando con una “x” (según sea el caso) como se muestra en la Tabla no.12:

Tabla 12. Escala hedónica de aceptación de atributos de la pasta de camote (*Ipomoea batatas*) y guanábana (*Annona muricata*).

Autor: Elaboración del investigador.

Características	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia: dureza
Me gusta ligeramente					
Me gusta bastante					
Me gusta mucho					
Me gusta muchísimo					
Ni me gusta ni me disgusta					
Me disgusta ligeramente					
Me disgusta bastante					
Me disgusta mucho					
Me disgusta muchísimo					

Las preguntas se desarrollaron con el fin de justificar la escala hedónica y poder conocer los gustos y preferencias de cada consumidor de productos saludables o no saludables. Finalmente, los datos obtenidos se clasificaron por sexo (hombres y mujeres) utilizando rangos de edades: 14-26 años, 27-45 años y 46-66 años en adelante.

3.6 Análisis estadístico de la encuesta aplicada mediante el Análisis de Varianza (ANOVA) y Prueba de Rangos Múltiples de Duncan

Los datos e información que fueron recolectados mediante la encuesta previamente realizada fueron obtenidos utilizando como herramienta el programa SAS (Statistical Analysis Software) por sus siglas en inglés, dicho sistema es un conjunto integrado de programas útiles en análisis estadístico de datos, variables y observaciones. Para ello se realizó un análisis de varianza utilizando el método de *Duncan* o Prueba de Rangos Múltiples de *Duncan* (Véase Anexo C). El fin y propósito de este método es un

procedimiento de comparación múltiple que permite comparar las medias de tres o más variables. Para la encuesta aplicada, denominada “Prueba Afectiva de Aceptación y Escala Hedónica de 9 puntos” se agruparon cada uno de los datos para los géneros:

Hombres:

- Grupo I: Rango de 14-26 años de edad
- Grupo II: Rango de 27-45 años de edad
- Grupo III: Rango de 46-66 años de edad

Mujeres:

- Grupo I: Rango de 14-26 años de edad
- Grupo II: Rango de 27-45 años de edad
- Grupo III: Rango de 46-66 años de edad

Se realizaron 6 tratamientos en total para cada uno de los rangos de edades para hombres y mujeres, así como de 14 repeticiones. (Véase Anexo B.)

Una vez organizados cada uno de los datos se procedió a utilizar el programa estadístico SAS para obtener el grado de aceptabilidad de la pasta de camote y guanábana por parte del grupo de individuos previamente evaluados. Los tratamientos realizados se basaron en 5 atributos: color, olor, textura, sabor y apariencia: dureza, y de esta manera poder realizar un análisis de las medias para cada atributo. Las medias obtenidas se ordenaron de mayor a menor en relación al gusto o desagrado para cada persona, con un valor de significación $\alpha= 0.05$.

3.7 Diseño de la etiqueta y tabla nutrimental del producto

3.7.1 Etiqueta

La etiqueta es uno de los siguientes puntos básicos en el producto previamente elaborado y almacenado, ya que en ella se encuentran datos fundamentales en relación a la pasta realizada, tales como: Nombre del producto, materia prima con la que está elaborando, lugar de elaboración (País y Estado), datos de la empresa (en caso de que sea una sociedad corporativa), ingredientes, sellos determinados por la Secretaría de

Salud (Exceso de calorías, grasas saturadas, azúcares y sodio, en caso de que aplique), contenido del producto en gramos (g), fecha de caducidad, lote y tabla nutrimental.

Para el diseño de la etiqueta se utilizó como herramienta básica el programa “Canva”, fundamentada en los principios básicos que se encuentran en la Nom-051-2010: Modificación 27 de Marzo de 2020: “Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas” la cuál nos establece los principales puntos para diseñar una etiqueta de un producto alimenticio y en base a lo establecido en la Norma se diseñó una etiqueta con colores no llamativos, utilizando únicamente colores negros para las letras del nombre del producto así como de los demás datos fundamentales que deben incluir, fue diseñada de una forma pequeña y circular en relación al tamaño pequeño del envase, finalmente se le anexaron los dos sellos correspondientes que indica la Secretaria de Salud, los cuáles fueron los siguientes: “Exceso de Calorías y Exceso de Azúcares” (véase Anexo D).

3.7.2 Tabla nutrimental

“La etiqueta nutrimental es una tabla que nos proporciona la información nutrimental a cerca del producto que se está adquiriendo, como el tamaño de la porción, cantidad de energía, nutrientes que lo contienen” (León, 2017).

Para el desarrollo de la tabla nutrimental se enviaron los datos correspondientes vía correo electrónico tales como, insumos y materia prima utilizada en el proceso de la pasta, mismos que fueron recibidos al laboratorio de la Escuela Mexicana de Confitería y Chocolatería (EMCC) ubicado en Tequisquiapan, San Luis Potosí, México y con la ayuda de la Ing. Norma Estela Orozco Sánchez se procedió a la formulación de la tabla nutrimental. Para ello se utilizó el sistema “NutraCost” y página web www.todoalimentos.org, gracias a la ayuda de fichas técnicas de proveedores confiables se obtuvieron datos en relación a las porciones nutrimentales del camote y la

guanábana. Para los cálculos se utilizaron instrumentos básicos de matemáticas, la calculadora y el programa en línea “Excel” (Véase Anexo E).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados del análisis estadístico mediante la prueba ANOVA (Análisis de varianza)

Los datos obtenidos de la evaluación se registraron por medio el programa SAS (Véase Anexo C), los resultados muestran las diferencias entre los tipos de tratamientos realizados para cada atributo: color, olor, textura, sabor, apariencia: dureza; datos que fueron sometidos al método de Rangos Múltiples de *Duncan*.

Tabla 13. Análisis de medias correspondientes al color.

Autor: Elaboración del investigador.

Tratamiento 1: Atributo: Color			
Tratamiento	Media	Agrupamiento Duncan	
3	2.9286	A	A
2	2.400	A	A
1	2.2143	A	A
5	2.1429	A	A
4	1.8750	A	A
6	1.6667	A	A

Estadísticamente podemos observar que los tratamientos están ordenados de mayor a menor valor y a su vez ninguno comparte letras lo que dan a entender que son ligeramente iguales ya que los tratamientos 3 y 2 están a favor del color, los tratamientos 1 y 5 se encuentran dentro de un rango medio y los tratamientos 4 y 6 con poco gusto en el color de la pasta.

Tabla 14. Análisis de medias correspondientes al olor.

Autor: Elaboración del investigador.

Tratamiento 2: Atributo: Olor			
Tratamiento	Media	Agrupamiento Duncan	
1	3.2857	A	A
6	3.0000	A	A
5	2.7143	A	A
2	2.6000	A	A
3	2.5714	A	A
4	2.2500	A	A

Los 6 tratamientos fueron ordenados de mayor a menor valor, cada agrupamiento correspondiente a la letra A por lo cual como ninguno comparte letras, las medias con la misma letra no son significativamente diferentes, todos son iguales, sin embargo, los tratamientos 1 y 6 estadísticamente son ligeramente iguales con un rango de diferencia de 0.2, los tratamientos 5 y 2 con un rango de 0.1 y los tratamientos 3 y 4 con un rango de 0.3.

Tabla 15. Análisis de medias correspondiente a la textura.

Autor: Elaboración del investigador

Tratamiento 3: Atributo: Textura			
Tratamiento	Media	Agrupamiento Duncan	
2	4.0000	A	
6	4.0000	A	
1	3.3571	A	B
3	3.0000	A	B
4	2.7500		B
5	2.2857		B

Para este análisis los tratamientos 2 y 6 comparten una misma letra y se puede observar que las medias son totalmente iguales, los tratamientos 1 y 3 comparten con la letra B por lo cual estadísticamente son diferentes y los tratamientos 4 y 5 son ligeramente iguales con un rango de diferencia de 0.4.

Tabla 16. Análisis de medias correspondientes al sabor.

Autor: Elaboración del investigador.

Tratamiento 4: Atributo: Sabor			
Tratamiento	Media	Agrupamiento Duncan	
2	3.8	A	
3	3.6429	A	
4	2.75		B
1	2.7143		B
5	2.7143		B
6	2.6667		B

Los tratamientos correspondientes al sabor de la pasta están agrupados con las letras A y B, como ninguno comparte letras se puede decir que todas las medias son iguales, por lo cual los tratamientos pertenecientes a la letra A, 2 y 3 estadísticamente son iguales con un rango de diferencia de 0.1, por lo consiguiente los tratamientos que pertenecen a la letra B, 1 y 5 las medias son totalmente iguales, y los tratamientos 4 y 6 son diferentes con un rango ligero de 0.08.

Tabla 17. Análisis de medias correspondientes a la apariencia: dureza.

Autor: Elaboración del investigador.

Tratamiento 5: Atributo: Apariencia: dureza			
Tratamiento	Media	Agrupamiento Duncan	
1	3.9286	A	
2	3.8	A	B
6	3.6667	A	B
5	3.2857	A	B
3	3.0714	A	B
4	2.75		B

Los tratamientos 1 y 4 no comparten letras, por lo cual son estadísticamente iguales, por otra parte, los tratamientos 2, 6, 5 y 3 comparten letras son estadísticamente diferentes, pero no hay diferencias en el gusto de cada persona.

4.2 Discusiones

En relación a la encuesta previamente aplicada y los resultados obtenidos a partir del programa SAS donde fueron obtenidos cada uno de los datos podemos darnos cuenta que cada una de las medias obtenidas para cada atributo (Color, olor, textura, sabor, apariencia/dureza) se encuentran dentro del rango significativo $Alpha= 0.05$, de igual manera podemos observar en las calificaciones y gustos obtenidas por cada consumidor (Véase Anexo B.) fueron de manera favorables; para el color y el olor los consumidores votaron por un gusto y apariencia agradable, para el sabor un gusto aceptable y bueno, en relación a la textura y apariencia los consumidores votaron por una menor preferencia, lo cual nos indica que al realizar el proceso de la pasta es importante mejorar la textura y apariencia de la pasta a fin de que se sienta una textura uniforme. Ávila, menciona en su “Manual de Mermelada”, publicado en el 2015 que, para la realización de una pasta o mermelada de frutas principalmente se debe realizar con las medidas de higiene y calidad posibles para evitar riesgos en la salud de los

consumidores, por lo tanto, se deben seleccionar frutos maduros, frescos, limpios y libres de sustancias tóxicas. En relación a sus características sensoriales deben poseer lo siguiente:

- El color, olor y sabor deben ser característicos de la fruta procesada
- Consistencia: cuerpo pastoso, firme o uniforme y esparcirle.
- Apariencia: libre de materias extrañas y con los componentes uniformes distribuidos.

Para una mermelada, la producción de fruta y hortalizas en producto terminado deberá ser mayor del 45% de peso de pulpa y 55% de azúcar o edulcorante no menos del 65% de sólidos solubles (Castelli, 2018) .En cuanto a su calidad debe poseer las siguientes características:

- Conservar sin alteraciones.
- Tener buena transparencia y color brillante.
- Gelatinizar bien y poseer el sabor característico de la fruta.

CAPÍTULO V. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusión

La presente investigación denominada bajo el nombre de “Formulación de una pasta a base de guanábana (*Annona muricata*) y camote (*Ipomoea batatas*) con características aceptables y de la calidad para su uso en panadería y repostería”, en relación a los resultados obtenidos utilizando el programa SAS, mediante la prueba ANOVA y Prueba de Rangos Múltiples de Duncan, con un *alpha* significativo de 0.05, de cada uno de los tratamientos realizados se pudo determinar que, de los 5 atributos que fueron analizados (color, olor, sabor, textura, apariencia: dureza) los más aceptables por parte de los jueces fueron el sabor, el color y seguido del olor (Véase Anexo C), indicando que les “Gustaba mucho” y “Me gusta muchísimo” . Por otra parte, los atributos que fueron menos aceptables por parte de los jueces fueron la textura y la apariencia, la cual les “desagradaba” o “no les gustaba ni les disgustaba” lo cuál nos indica que durante la elaboración de la pasta de camote y guanábana hay que realizar una técnica diferente para evitar los grumos o porosidad de la misma a fin de que dicha pasta sea percibida totalmente uniforme.

Cabe mencionar que la realización de la evaluación previo a su aplicación, se llevó a cabo durante los meses de Febrero-Abril del 2021 dónde a pesar de que la temporada de camote había sido favorable, fue negativa la adquisición del camote anaranjado y se optó por utilizar camote de color amarillo, además las circunstancias de adquisición de otros materiales básicos para el proceso fue difícil debido a la pandemia actual: Covid 19.

5.2 Recomendaciones

- El proceso y formulación de la pasta se realizó en el lapso de pandemia lo cual influyo en la adquisición de ciertos materiales y materia prima, sin embargo, aunque las fechas no fueron favorables para el proceso, se recomienda que el triturado y mezclado de la pasta se realice de manera que la guanábana y el camote se encuentren calientes para un mejor manejo de la mezcla y homogenizar de manera correcta la pasta.
- Por otro lado, se buscará la manera de obtener otro método de mezclado de ambas materias primas a fin de que, al momento de consumir la pasta no se perciban grumos o pieles de la guanábana, y obtener una sensación placentera y uniforme al percibirlo con el paladar del consumidor.
- Para el empaque de la pasta se busca que en un futuro pueda obtener otros tipos de empaque que sea atractivo a los consumidores, ventas en empresas familiares de repostería, artesanalmente, etc, y que a su vez pueda favorecer para evitar el desarrollo y proliferación de hongos, mohos y levaduras principalmente. Uno de los empaques que se tomara a futuro es el empackado al alto vacío.
- Se pretende que a futuro se pueda realizar una corrida financiera que permita dar a conocer las cantidades y precios de cada insumo utilizado como materia prima, empaque, así como costos de los materiales, equipos de trabajo y así poder conocer la inversión y ganancias de una producción o lote de producto final terminado.
- Se recomienda realizar un análisis microbiológico que permita determinar los tipos de hongos, levaduras y mohos posibles que puedan afectar en el almacenamiento de la pasta.

Bibliografía

1. Acuña, A. (2016). Definición y clasificación de cremas y rellenos. Ciudad de México.
2. Adarme, T., & Rincones, M. (2008). *Evaluación de cuatro antimicrobianos para el control de levaduras contaminantes de un proceso de fermentación de ácido cítrico*. Bogotá, Colombia.
3. Agencia Informativa Conacyt [CONACYT]. (2016). El Poder analgésico de la guanábana. *CIENCIAMX*.
4. Aguilar, J. (2012). *Métodos de Conservación de Alimentos*. Tlalnepantla, Estado de México.: RED TERCER MILENIO S.C.
5. Amayo, Y., & Orlando, V. (2002). *Aislamiento y Caracterización de Marcadores Moleculares Microsatelitales a partir de la Construcción de Librerías Genómicas Enriquecidas de Camote (Ipomoea Batatas)*. Lima, Perú.
6. Arranz, N. (2019). Química en los alimentos: Aditivos alimentarios. *BioEco*.
7. Ávila, E. (2015). *Manual Mermelada*. Bogotá, Colombia.
8. Badui, S. (2006). *Química de los Alimentos*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
9. Barros Berrones, F. S. (2012). *Hidrólisis enzimática del almidón residual en extractos lípidos de camote (Ipomoea Batatas L.), para elaboración de miel y estudio de sus propiedades funcionales*. Quito.
10. Barros, C. (2009). *Los aditivos en la alimentación de los españoles y legislación que regula su autorización y uso*. Madrid, España: Vision Libros.
11. Barros, F. S. (2012). *Hidrólisis Enzimática del Almidón Residual en Extractos Lípidos de Camote (Ipomoea batatas), Para Elaboración de Miel y Estudio de Sus Propiedades Funcionales*. Quito, Ecuador.
12. Basurto, F., Martínez, D., Rodríguez, T., Evangelista, V., Mendoza, M., Castro, D., . . . Vaylon, V. (2015). *Conocimiento actual del cultivo de camote (Ipomoea Batatas L.) en México*. Puebla: AgroProductividad.

13. Benavides, R. (2011). *El camote: Valor nutricional y sus usos en la repostería*. Ecuador.
14. Bernal, L. (2013). *Una Visión del Sistema de Certificación en Inocuidad de Alimentos*. Ibaguè, Colombia.
15. Bonilla, J. (2009). *Manual del cultivo de camote: Proyecto de Desarrollo de la Cadena de Valor y Conglomerado Agrícola*. Nicaragua.
16. Burckhardt, V., Gisbert, V., & Perez, A. (2016). *Estrategia y Desarrollo de una Guía de Implantación de la Norma ISO 9001:2005*. Editorial Área de Innovación y Desarrollo S.L.
17. Campos, M., Camaño, C., & Góñez, G. (2010). *Calor y Temperatura*.
18. Cañon, A., & Chaparro, M. (2017). *Evaluación Financiera del Proyecto de Producción de Mermelada de Guanábana*. Bogotá, Colombia.
19. Carrero, P., & Armendariz, J. L. (2013). *Elaboraciones de Pastelería y Repostería en Cocina*. Madrid, España.: Paraninfo S.A.
20. Castañeda, R. (2013). *El Cultivo de la Guanábana (Annona muricata)*. Cárdenas, Tabasco.
21. Castelan, J. (2012). El origen de la repostería en la Edad Antigua. *Crehana*.
22. Castelli, J. (2018). *Manual de Conservas*.
23. Castillo, M. G. (2011). *"Una Ciencia Para todos"*. Hidalgo.
24. Castro, J., & González, N. (2020). *Los dulces regionales, tradición, costumbre e identidad Mexiquense*. Ciudad de México.
25. Ce. (s.f.). Obtenido de <http://www.ceeap.es/historia-de-la-pasteler%C3%ADa/>
26. Chávez, D. (2002). *Elaboración de Jarabe de Glucosa Partiendo del Almidón del Camote (Ipomoea batatas)*. Honduras.
27. CIP. (2015). Datos y Cifras del Camote. *International Potato Center*.
28. Cobeña, G., Cañarte, E., Mendoza, A., Cárdenas, F., & Guzmán, A. (2017). *Manual Técnico de Cultivo del Camote*. Ecuador: HUMS.
29. CODEX ALIMENTARIUS. (2019). *Norma General Para Aditivos Alimentarios*.

30. Confederación Española de Empresarios Artesanos de Pastelería. (s.f.). *Historia de la pastelería*. Obtenido de Confederación Española de Empresarios Artesanos de Pastelería: <http://www.ceeap.es/historia-de-la-pasteler%C3%ADa/#top>
31. Correa, J., Ortíz, D., Larrahondo, J., Sánchez, M., & Pachón, H. (2012). Actividad antioxidante en la guanábana (*Annona muricata* L.). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*.
32. Cosumano, C., & Zamudio, N. (2013). *Manual técnico para el cultivo de batata (Camote o Boniato) en la provincia de Tucumán (Argentina)*. Tucumán: INTA.
33. Cruz, F. S. (2019). *Postres y dulcerías tradicionales del centro histórico de Trujillo como producto turístico gastronómico alternativo para diversificar la oferta turística*. Trujillo, Perú.
34. CurioSfera. (2021). Obtenido de Historia de la mermelada o confitura.
35. De la Torre, E. (2004). *Históricas. Curiel Monteagudo, José Luis, Virreyes Y Virreinas: Golosos de la Nueva España*. Ciudad de México: Porrúa.
36. Delonge, R. (2017). Origen y evolución de la repostería.
37. Diario Oficial de la Federación DOF. (2003). *Norma Oficial Mexicana SSA1*. Estado de México: UNINET.
38. Díaz, A. (2014). *Aditivos principales utilizados en la industria de alimentos*. Ciudad de México.
39. Díaz, F. (2010). *Creimas, rellenos y salsas más utilizadas en pastelería*.
40. Díaz, J. (2020). *Propiedades nutricionales y funcionales de los alimentos*. Perú: UTEX.
41. DOF. (2003). *PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-217-SSA1-2002, PRODUCTOS Y SERVICIOS. PRODUCTOS DE CONFITERÍA. ESPECIFICACIONES SANITARIAS. MÉTODOS DE PRUEBA*. México.
42. Domene, M., & Segura, M. (2014). Parámetros de calidad interna de hortalizas y frutas en la industria agroalimentaria. *CAJAMAR, Negocio Agroalimentario y Cooperativo*.
43. Duarte, P. (2011). *El cultivo de guanábana*. Lima, Perú.

44. Espinoza, E. E. (2018). La Hipótesis en la Investigación. *MENDIEVE. Revista de Educación.*, 125.
45. FAO. (2014). *Fichas Técnicas: Productos Frescos de Frutas*. PRODAR.
46. Florencia, M. (2017). *Diseño de un nuevo producto: Té de hojas de guanábana, a través del estudio de la evidencia científica que justifica el desarrollo de un producto de estas características en el mercado ecuatoriano*. Ecuador.
47. Florian, V. S. (2006). *Determinación cualitativa y cuantitativa del benzoato de sodio en chiles jalapeños encurtidos de mayor consumo en la ciudad de Guatemala*. Guatemala.
48. García, A. (2008). *Técnicas de Cocción Saludables Aplicables a la Alimentación Mediterránea*.
49. García, M. (2015). *Postres en Restauración*. España: EDITORIAL SINTESIS, S.A.
50. GIMTRAC S.A DE C.V. (2016). *El cultivo del camote en México*. México.
51. Gómez. (1900). *hola*. México: Europa.
52. Gómez, S. (2012). *Metodología de la Investigación*. Tlalnepantla, Estado de México: RED TERCER MILENIO S.C.
53. González, J. (2018). *Elaboraciones complementarias en pastelería-repostería*. Malaga, España: IC EDITORIAL.
54. Guadalupe, J. (2020). *Huertos familiares: Una alternativa a la escases de alimentos*. Tabasco, México: El Heraldo de Tabasco.
55. Guía de la Industria Química. (2015). *Aditivos alimentarios: Seguridad e innovación*.
56. Gutiérrez, C. I. (2012). *Historia de la gastronomía*. Tlalnepantla, Estado de México: Red Tercer Milenio.
57. Hernández, G. (2018). *Temperatura*. México.
58. Hernández, K. (2013). *Propiedades nutritivas y medicinales de la guanábana*. Colombia: Vida Sana.

59. INCAP. (2012). *Tabla de Composición de Alimentos de CentroAmérica*. Guatemala.
60. INEGI. (2006). *Anuario estadístico del estado de Tabasco*. Tabasco, México.
61. Inzunza, J. (2006). *Meteorología descriptiva*. Ecuador.
62. ISO 22000. (2018). *Guía de Implementación*. TRUSTED GLOBALLY.
63. ISOTools Excellence. (2021). Normas ISO. *Plataforma Tecnológica Para La Gestión De La Excelencia*.
64. Jacoby, E., & Keller, I. (2006). La promoción del consumo de frutas y verduras en américa latina: buena oportunidad de acción intersectorial por una alimentación saludable. *Revista Chilena de Nutrición*.
65. Jaramillo, E. S. (2017). *Creacion de una línea de productos de confitería temática, inspirados en libros y películas, aplicando productos ecuatorianos*.
66. Jiménez, J., Balois, R., Alía, I., Juárez, P., Sumaya, M., & Bello, J. (2017). Caracterización de Frutos de Guanábana (*Annona muricata* L.) en Tepic, Nayarit, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5.
67. Juárez, C. (2020). Productos a base de pulpa de guanábana. *The Food Tech*.
68. Julio, A. (2018). *Evaluación Poscosecha de Resveratrol y 6-Bencil Aminopurina en Guanábana (Annona muricata L.)*. Toluca, Estado de Mexico.
69. Larousse. Gastronomía Mexicana. (2021). *Pasta de Frutas*. Obtenido de Larousse. Gastronomía Mexicana.
70. León, K. (2016). *Elaboración de Productos de Panificación Utilizando Harina de Arroz (Oryza Sativa)*. Riobamba, Ecuador.
71. León, R. (2017). *COMPRAS EN EL SUPER Y ANALISIS DE ETIQUETAS NUTRIMENTALES*. Guadalajara, Jalisco.
72. Lezcano, E. (2012). *Análisis de Productos: Productos Panificados*. Argentina.
73. López, M. (2018). *Diseño del protocolo industrial para la obtención del alcohol a partir de Eugenia Stipitata*. Riobamba, Ecuador.
74. López, P., & Fachelli, S. (2015). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN SOCIAL CUANTITATIVA*. Barcelona: UAB Record.

75. Mejorado, N. (2006). *Tecnología de la confitería*. Alfa editores técnicos.
76. Membibre, C. (2010). *Definición de Repostería*.
77. Méndez, R. (2014). *UNAM: Desarrollo de una línea de productos a base de camote (Ipomoea batatas)*. Ciudad de México.
78. Moreu, M. (2011). Alimentos de la A a la Z. *PULEVASALUD*.
79. Moreu, M. (2011). Alimentos de la A a la Z. *Puleva Salud*.
80. Moreu, M. D. (2011). Alimentos de la A a la Z. *PULEVASALUD*.
81. Nieto, C. (2014). Nutrición. Técnicas de cocción: Sabor, color, textura y nutrientes a buen recaudo. *Farmacia Profesional*, 28(3), 15.
82. Oficina del cronista, Tabasco. (2020). *"Jalapa, Pasión por servir*. Jalapa, Tabasco, México.
83. OMS. (2018). Aditivos Alimentarios. *Organización Mundial de la Salud*.
84. OMS. (2020). *Normas Alimentarias Internacionales (Organización Mundial de la Salud)*.
85. OMS y FAO. (2018). *Codex Alimentarius*. Roma.
86. Ortega, S. (2014). Prefactibilidad de la Producción y comercialización de Camote. *el diario FICAYA emprende*.
87. Ortiz, G., & Campos, S. (2018). Propiedades curativas de las hojas de guanábana (*Annona muricata*) y su impacto potencial farmaco-industrial. *ICUAP*.
88. Pérez, F., Martínez, C., Carbajal, A., & Zamora, S. (2014). *Manual Práctico de Nutrición y Salud*.
89. Pérez, J., Arizaleta, M., Sanabria, M., & Brito, L. (2004). Característica de los estomas, densidad e índice estomático y su variación en función a la injestación en *Annona muricata* L. y *A. montana* MADFAC. *SciELO*.
90. Piedragil, C. (2017). *Guánabana, introducción exitosa al mercado de un cultivo no tradicional*. Compostela, Nayarit, México.
91. Pino, M., Saavedra, J., Álvarez, F., Gutiérrez, R., Hernández, C., & Zamora, O. (2017). *Camote: Materia prima para colorantes*. Chile: INIA.

92. Poot, J., Centurión, D., Espinosa, J., Cazares, J., & Mijangos, M. (2002). *Rescate de identificación de raíces y tubérculos tropicales, subexplotados del estado de Tabasco, México*. Villahermosa, Tabasco, México.
93. PROFECO. (2015). *Normas Oficiales Mexicanas: Competencia de la Procuraduría Federal del consumidor*. Ciudad de México.
94. Ramírez, A., & Pacheco, E. (2009). Propiedades funcionales de harinas altas en fibra dietética obtenidas de piña, guayaba y guanábana. *Revista SciELO*.
95. Revista MetAs & Metrólogos asociados. (2008). Metrología de refracción. *Revista MetAs*.
96. Revista West Analítica. (2018). *El cultivo de la guanábana*. Guadalajara, Jalisco.
97. Reyes, J., Aceves, E., Caamal, J., & Alamilla, J. (2018). Producción de Guanábana (*Annona Muricata* L.) en Alta Densidad de Plantación, como Alternativa Para Productores con Superficies Reducidas. *Agroproductividad*, 38.
98. Reyes, J., Martínez, D., & Nikolaenko, I. (2019). Estudio fenológico de variedades de camote en Atlixco, Puebla. *Revista Latinoamericana el ambiente y las ciencias*, 17.
99. Rivas, D. (2016). *Postres de Restaurantes*. Nicaragua.
100. Rivera, J. (2006). *Estudio de opinión en el municipio de Actopan, Veracruz sobre las ventajas para la comercialización de la Guanábana basado en el proyecto de investigación "Tecnología de Obtención de Pulpa de Guanábana en el Instituto Tecnológico de Veracruz*. Xalapa, Veracruz.
101. Robles, F. J., Cayeros, S. E., & Jiménez, A. (2017). Guanábana en el municipio de Compostela, Nayarit. *EDUCATECONCIENCIA*., 29.
102. Rodríguez, J. (2016). Crema Pastelera al Vacío. *Publicaciones Didácticas*.
103. Ruíz, L. (2010). *Obtención de harina de camote para su aplicación como base en la elaboración de productos tipo galletas*. Guayaquil, Ecuador.
104. SAA. (2016). *Formas de Conservación de Alimentos II*. Argentina.
105. Salau, B. R. (2015). *Utilización de harina Quinoa-Avena (Fortaliz) en la elaboración de postres como una alternativa gastronómica*. Riobamba, Ecuador.

106. SE. (2014). *Taller: "Elaboración de Normas"*. Ciudad de México.
107. SE. (2020). *Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria*. México.
108. Secretaría Central de ISO de Ginebra. (2015). *Norma Internacional ISO 9001 "Traducción Oficial"*. Suiza.
109. SECTUR. (8 de Septiembre de 2015). *Normalización Turística*. México.
110. SERNAC. (2004). *Aditivos alimentarios: definiciones básicas e información para uso responsable*. Chile.
111. Solís, J., Amador, C., Hernández, M., & Duran, M. (2010). *Caracterización Físicoquímica y Comportamiento Térmico del Aceite de "Almendra" de Guanábana (Annona muricata L.)*. Ciudad de México.
112. Toledo, N. (2016). *Población y muestra*. Ciudad de México.
113. Vidal, A. R., Zaucedo, A. L., & Ramos, M. d. (2018). Propiedades nutrimentales del camote (*Ipomoea batatas* L.) y sus beneficios en la salud humana. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 19(2), 3.
114. Villalobos, J. A., & Hernández, A. L. (2014). *Gastronomía y literatura: Interpretación de postres basados en el cuento "Alicia en el país de las maravillas"*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
115. Zavala, M. (2011). *El Concepto de Calidad en los Alimentos I*. Perú.

Glosario

A

Aditivo alimentario

Sustancias que se añaden a los alimentos para mejorar o mantener su inocuidad, frescura, sabor, textura o aspecto.

Antioxidantes

Compuestos sintetizados por las plantas en sus diferentes partes como hojas, frutos, etc. y que al ser ingeridos protegen de manera amplia la salud del consumidor, previniendo así el desarrollo de diversas enfermedades.

Ácidos grasos

Biomoléculas constituidas por lípidos que se forman a partir de una cadena de hidrogeno y carbono. Durante la digestión el cuerpo descompone las grasas en ácidos grasos.

Ácido cítrico

Acido orgánico presente en la mayoría de las frutas sobre todo en cítricos como el limón y la naranja. Es un buen antioxidante y conservador natural que se añade como aditivo para la conservación de muchos alimentos.

Almidón

Es el hidrato de carbono de absorción lenta en la dieta del ser humano. Se encuentra en legumbres, cereales, tubérculos y es absorbido para cumplir su función de aportar energía en forma de calorías.

B

Benzoato de Sodio

Sal sódica del ácido benzoico que se presenta en pequeños gránulos de color blanco, es un conservador alimentario que prolonga la vida en almacén de los alimentos protegiéndolos del deterioro de microorganismos.

Benzoato de Potasio

Conservante sintético que se obtiene a partir del hidróxido de potasio con el ácido benzoico, se emplea para prevenir, levaduras, bacterias y hongos.

Bacterias

Microorganismos patógenos más habituales en los alimentos que pueden causar infección y toxicidad en el consumidor.

Betacarotenos

Pigmentos que son responsables de los colores amarillos, anaranjados o rojos presentes en los alimentos. Es una fuente fundamental de la vitamina A: el betacaroteno se transforma en esta vitamina únicamente cuando el cuerpo lo necesita.

C

Codex Alimentarius

Conjunto de Normas y Códigos de prácticas establecidos con la finalidad de garantizar la inocuidad y calidad de los alimentos a todas las personas y en cualquier lugar.

Calidad alimentaria

Cualidades sensoriales (sabor, olor, textura, forma, apariencia) sanitarias y químicas que deben cumplir los alimentos para ser consumidos.

Citotoxinas

Sustancias elaboradas por microorganismos que son tóxicas para las células individuales.

Carbohidratos

Compuestos que contienen carbono, hidrógeno y oxígeno, durante el metabolismo se queman para producir energía y los podemos encontrar en forma de almidones y diversos azúcares.

Carotenoides

sustancias rojas, amarillas o anaranjadas que se encuentran en plantas, frutas, vegetales y granos, algunos de ellos se transforman en vitamina A: betacarotenos.

Calcio

Mineral más abundante que se encuentra en el cuerpo humano como huesos y dientes. Un nivel apropiado de calcio en el cuerpo ayuda a prevenir osteoporosis.

Conservas

Un alimento en conserva es aquel que ha sido sometido a un adecuado proceso de elaboración con la finalidad de prevenir su deterioro microbiano y enzimático permitiendo conservarse por mucho tiempo.

CIP. Centro Internacional de la Papa

Centro dedicado a la investigación que tiene por objetivo disminuir la pobreza y alcanzar la seguridad alimentaria sobre bases sostenibles en los países en desarrollo mediante la investigación científica y actividades relacionadas con el camote, la papa y otras raíces y tubérculos.

D

DOF. Diario Oficial de la Federación

Es el órgano de Gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos y tiene la función de publicar en el territorio nacional: leyes, reglamentos, acuerdos, órdenes y actas.

Deshidratación

Técnica de conservación de alimentos que consiste en la extracción de agua de frutas y alimentos exponiendo la fruta a calor suave o moderado durante un periodo de tiempo constante.

E

Esterilización

Técnica de conservación de alimentos envasados herméticamente en un recipiente y sometidos a temperaturas elevadas durante un tiempo para destruir al completo sus microorganismos, patógenos y esporas.

Etiqueta alimentaria

La etiqueta es un apartado del empaque el cual está enfocado a conocer el producto/alimento que se va a comprar y consumir. Proporciona información sobre su origen, ingredientes y valor nutricional, así como fecha de caducidad, contenido y nombre del producto.

Envasado

Técnica de conservación y preservación de los alimentos, protegiendo los alimentos del ambiente exterior.

Evaluación sensorial

Es una prueba o examen de las propiedades organolépticas de un producto realizable, utilizando los sentidos humanos (vista, olfato, gusto, tacto y oído).

F

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura

Principal organización mundial dedicada a combatir el hambre, por lo cual se dedica a crear programas y proyectos de ayuda de alcance local, municipal, regional y nacional.

Fibra

Alimento que se encuentra principalmente en vegetales, granos o semillas (cereales integrales) previniendo enfermedades como diabetes, colesterol y estreñimiento.

Fosforo.

Mineral que se encuentra en las células del cuerpo y el cual es necesario para producir energía y llevar a cabo muchos procesos químicos.

G

Grasas

Pertenece al grupo de lípidos, forman parte de la alimentación humana y proporcionan energía para el funcionamiento del organismo. Se dividen en saturadas e insaturadas.

H

Homogéneo

Hace referencia a la combinación de 2 o más elementos de una sustancia en la que no se pueden distinguir las sustancias originales.

Hierro

Elemento y mineral químico para el crecimiento y desarrollo del cuerpo. El cuerpo utiliza el hierro para fabricar hemoglobina, sustancia presente en los glóbulos rojos.

Hortalizas

Plantas comestibles que suelen cultivarse en huertas y pueden consumirse tanto crudas como cocidas.

I

IDA. Ingesta Diaria Admisible

Es la cantidad máxima de una sustancia en los alimentos procesados que un individuo puede consumir diariamente durante toda su vida sin que este provoque ningún efecto adverso a la salud.

ISO. International Organization For Standarization.

Es la organización Internacional de Normalización cuya principal actividad es elaborar normas de técnicas internacionales para mejorar la calidad e inocuidad de productos y servicios.

Inocuidad

La inocuidad es la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando este sea preparado o ingerido.

L

Lípidos

Moléculas orgánicas compuestas por una molécula de carbono, hidrógeno y oxígeno. Dentro de este grupo se encuentran las grasas que se dividen en saturadas e insaturadas.

M

Minerales

Elementos naturales inorgánicos que representan entre el 4 y 5 por ciento del peso corporal del organismo y son nutrientes que el ser humano necesita en cantidades pequeñas para un buen funcionamiento.

Magnesio

Elemento químico (Mg) indispensable en la nutrición humana, la mayor parte del magnesio proviene de los vegetales como las verduras de hojas verdes oscura.

Microorganismos (mo's)

Seres vivos que pueden observarse con la ayuda de un microscopio, dentro de ellos se incluyen las bacterias, hongos, algas, protozoos. En los alimentos son la principal causa de enfermedades (Enfermedades transmitidas por los alimentos).

N

Nutriente

Sustancias químicas que contienen los alimentos que consumimos de los cuales obtenemos la energía necesaria para realizar cualquier tipo de función vital y tener una vida sana.

Niacina

También conocida como Vitamina B3 ayuda a convertir los alimentos que se consumen en la energía que se necesita y es importante para el desarrollo y función de las células en el organismo.

NOM. Normas Oficiales Mexicanas

Instrumento gubernamental por el cual se regulan productos, procesos y servicios ofrecidos por el sector público y privado para garantizar que los productos y servicios cumplan con los requisitos mínimos de información, seguridad, calidad, entre otros.

O

OMS. Organización Mundial de la Salud

Es el organismo especializado en gestionar políticas de prevención, promoción e intervención a nivel mundial en la salud

P

Patógeno

Agentes infecciosos que pueden provocar enfermedades a su huésped, este término se emplea para describir microorganismos como los virus, bacterias, hongos, entre otros.

Proteínas

Moléculas formadas por aminoácidos, están compuestas por carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, las proteínas suponen aproximadamente la mitad del peso de los tejidos del organismo y están presentes en todas las partes del cuerpo.

Potasio

Mineral electrolito (se encuentra en la sangre) que el cuerpo obtiene a partir de algunas frutas y verduras, entre otros alimentos. Su acumulación es alta pues es el tercer mineral más abundante en todo el metabolismo.

R

Riboflavina

Tipo de vitamina B. Hidrosoluble lo cuál no se almacena en el cuerpo, trabaja con otras vitaminas del complejo B y ayuda a la producción de glóbulos rojos.

S

Sodio

Elemento químico de símbolo Na, se encuentra localizado en la sal de mesa y muchos alimentos procesados.

T

Trazabilidad alimentaria

La trazabilidad es la posibilidad de poder encontrar y seguir el rastro a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución de un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos o sustancias destinadas a ser incorporados en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo.

Tiamina

Vitamina del complejo B (vitamina B1) ayuda a las células del cuerpo a convertir carbohidratos en energía, también juega un papel fundamental en la contracción muscular y señales nerviosas.

Tubérculo

Tallo subterráneo y engrosado que son parte importante de los vegetales, se trata de partes nutritivas de las plantas con altos contenidos en hidratos de carbono

Toxina

Sustancias creadas por plantas, animales que son venenosas para el ser humano. La mayoría de tóxicas que causan problemas a los humanos provienen de microorganismos como bacterias.

V

Vitaminas

Sustancias que el cuerpo necesita para su crecimiento y desarrollo, por lo general provienen de los alimentos que comúnmente consumimos y para obtener suficientes vitaminas es necesario mantener una dieta balanceada con alimentos variados.

Z

Zinc

Elemento químico (Zn) que se encuentra presente en todas las células del cuerpo, se encuentra en pequeñas cantidades en alimentos como hígado, carne de res, semillas de calabaza, queso, almendras, avellanas, cacahuates, etc.

ANEXOS

Anexo A. Formatos de evaluación (Encuestas aplicadas)

EVALUACIÓN SENSORIAL

NOMBRE _____ **EDAD** _____ **FECHA** _____

La presente investigación está siendo realizada con el único objetivo de obtener información en relación a los gustos en la repostería y la pasta que actualmente se está elaborando. Tu opinión aportara un conocimiento valioso para determinar la calidad y la aceptabilidad del producto elaborado. Por lo cuál los datos que se proporcionen serán totalmente confidenciales.

Instrucciones: Frente a usted hay una muestra de dulce, por favor tómese el tiempo necesario, observe, analice y pruebe poco a poco, a continuación, se le muestra una tabla como la siguiente, indique con una “X” su nivel de agrado en cada una de las características que se le presentan y que mejor describa su reacción.

Características	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia: dureza
Me gusta ligeramente					
Me gusta bastante					
Me gusta mucho					
Me gusta muchísimo					
Ni me gusta ni me disgusta					
Me disgusta ligeramente					
Me disgusta bastante					
Me disgusta mucho					
Me disgusta muchísimo					

A continuación, por favor responda las siguientes preguntas, marcando con una (X) si o no, según sea su respuesta (Responder porque únicamente donde sea indicado):

1.- ¿Había usted probado este dulce en alguna otra ocasión? Si () No ()

2.- ¿Le gustan los postres y dulces típicos? Si () No ()

3.- ¿Le gusta conocer y experimentar, probando nuevos sabores? Si () No ()

4.- ¿Compraría usted en el mercado este producto nuevo? Si () No ()

5.- ¿Compraría usted este producto como un “gusto” o preferiría comprar los productos ya existentes en el mercado? Si () No ().

¿Por qué? _____

6.- ¿Es muy importante para usted conocer la porción nutrimental proporcionada por un producto? Si () No ()

7.- ¿En que se basa usted para comprar un producto en el mercado? (A continuación, marque la respuesta en la que usted considere con una “x”)

() La calidad del producto (Color, su textura, sabor, los elementos con lo que está elaborado como fruta, leche, crema, etc.)

() La cantidad de nutrientes proporcionada por el producto (Vitaminas, minerales, proteínas, etc.)

() El empaque y la etiqueta (Porque me gusta el color, me llamo la atención la etiqueta, promoción, etc.)

8.- ¿Le gusta mucho el consumo de frutas y verduras? Si () No ()

9.- ¿Cómo prefiere el consumo de las frutas?

() De manera natural

() Procesadas (Aguas, jugos, helados)

() Dulces típicos, repostería, etc.

10.- ¿De que manera le gusta el consumo de verduras?

() Cocidas, preparadas para platillos típicos

() Deshidratadas como aperitivo

() Dulces típicos

11.- Sabemos que a muchos no les gusta el consumo de verduras de manera directa después de haber cocido ¿Le gustaría consumir las verduras de manera procesada en un producto envasado? Si () No ()

12.- ¿Había usted probado una verdura y una fruta juntas en algún producto de repostería y confitería? Si () No ()

13.- De los productos de repostería que actualmente ofrece el mercado ¿cuáles prefiere usted?

() A base de mangas pasteleras (Rellenos procesados de cajeta, rompopo, mermelada, entre otros.)

() A base de frutas naturales

14.- ¿Le gusta el consumo del camote? Si () No ()

15.- ¿Le gusta el consumo de la guanábana? () No ()

¡MUCHAS GRACIAS!



EVALUACIÓN SENSORIAL

NOMBRE Yleana Alvarado Luna EDAD 22 FECHA 06/Ene/2021

La presente investigación esta siendo realizada con el único objetivo de obtener información en relación a los gustos en la repostería y la pasta que actualmente se esta elaborando. Tu opinión aportara un conocimiento valioso para determinar la calidad y la aceptabilidad del producto elaborado. Por lo cual los datos que se proporcionen serán totalmente confidenciales.

Instrucciones: Frente a usted hay una muestra de dulce, por favor tómese el tiempo necesario, observe, analice y pruebe poco a poco, a continuación, se le muestra una tabla como la siguiente, indique con una "X" su nivel de agrado en cada una de las características que se le presentan y que mejor describa su reacción.

Características	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia: dureza
Me gusta ligeramente			↘		
Me gusta bastante	↘	↘		↘	
Me gusta mucho					↘
Me gusta muchísimo					
Ni me gusta ni me disgusta					
Me disgusta ligeramente					
Me disgusta bastante					
Me disgusta mucho					
Me disgusta muchísimo					

A continuación, por favor responda las siguientes preguntas, marcando con una (X) si o no, según sea su respuesta (Responder porque únicamente donde sea indicado):

- 1.- ¿Había usted probado este dulce en alguna otra ocasión? Si () No (X)
- 2.- ¿Le gustan los postres y dulces típicos? Si (X) No ()
- 3.- ¿Le gusta conocer y experimentar, probando nuevos sabores? Si (X) No ()

4.- ¿Compraría usted en el mercado este producto nuevo? Si No ()

5.- ¿Compraría usted este producto como un "gusto" o preferiría comprar los productos ya existentes en el mercado? Si No ().

¿Por qué? Solo como un gusto porque me agrada su sabor.

6.- ¿Es muy importante para usted conocer la porción nutrimental proporcionada por un producto? Si () No

7.- ¿En que se basa usted para comprar un producto en el mercado? ~~el sabor~~

(A continuación, marque la respuesta en la que usted considere con una "x")

La calidad del producto (Color, su textura, sabor, los elementos con lo que está elaborado como fruta, leche, crema, etc.)

() La cantidad de nutrientes proporcionada por el producto (Vitaminas, minerales, proteínas, etc.)

() El empaque y la etiqueta (Porque me gusta el color, me llamo la atención la etiqueta, promoción, etc.)

8.- ¿Le gusta mucho el consumo de frutas y verduras? Si No ()

9.- ¿Cómo prefiere el consumo de las frutas?

() De manera natural

() Procesadas (Aguas, jugos, helados)

Dulces típicos, repostería, etc.

10.- ¿De que manera le gusta el consumo de verduras?

Cocidas, preparadas para platillos típicos

() Deshidratadas como aperitivo

() Dulces típicos

11.- Sabemos que a muchos no les gusta el consumo de verduras de manera directa después de haber cocido ¿Le gustaría consumir las verduras de manera procesada en un producto envasado? Si No ()

12.- ¿Había usted probado una verdura y una fruta juntas en algún producto de repostería y confitería? Si () No

13.- De los productos de repostería que actualmente ofrece el mercado ¿cuáles prefiere usted?

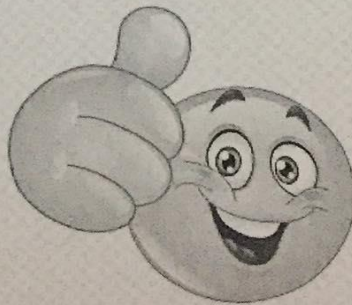
A base de mangas pasteleras (Rellenos procesados de cajeta, rompope, mermelada, entre otros.)

() A base de frutas naturales

14.- ¿Le gusta el consumo del camote? Si No ()

15.- ¿Le gusta el consumo de la guanábana? No ()

¡MUCHAS GRACIAS!



EVALUACIÓN SENSORIAL

NOMBRE Selene Divarado Luna EDAD 34 FECHA 06-02-2021

La presente investigación esta siendo realizada con el único objetivo de obtener información en relación a los gustos en la repostería y la pasta que actualmente se esta elaborando. Tu opinión aportara un conocimiento valioso para determinar la calidad y la aceptabilidad del producto elaborado. Por lo cual los datos que se proporcionen serán totalmente confidenciales.

Instrucciones: Frente a usted hay una muestra de dulce, por favor tómese el tiempo necesario, observe, analice y pruebe poco a poco, a continuación, se le muestra una tabla como la siguiente, indique con una "X" su nivel de agrado en cada una de las características que se le presentan y que mejor describa su reacción.

Características	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia: dureza
Me gusta ligeramente					
Me gusta bastante			+		
Me gusta mucho	+				
Me gusta muchísimo		+		+	+
Ni me gusta ni me disgusta					
Me disgusta ligeramente					
Me disgusta bastante					
Me disgusta mucho					
Me disgusta muchísimo					

A continuación, por favor responda las siguientes preguntas, marcando con una (X) si o no, según sea su respuesta (Responder porque únicamente donde sea indicado):

- 1.- ¿Había usted probado este dulce en alguna otra ocasión? Si () No (+)
- 2.- ¿Le gustan los postres y dulces típicos? Si (+) No ()
- 3.- ¿Le gusta conocer y experimentar, probando nuevos sabores? Si (+) No ()

4.- ¿Compraría usted en el mercado este producto nuevo? Si () No (X)

5.- ¿Compraría usted este producto como un "gusto" o preferiría comprar los productos ya existentes en el mercado? Si (X) No ().

¿Por qué? Porque tiene un buen Sabor y no es tan empalagoso

6.- ¿Es muy importante para usted conocer la porción nutrimental proporcionada por un producto? Si (X) No ()

7.- ¿En que se basa usted para comprar un producto en el mercado?

el Sabor y el Ingrediente a base de que esta hecho
(A continuación, marque la respuesta en la que usted considere con una "x")

(X) La calidad del producto (Color, su textura, sabor, los elementos con lo que está elaborado como fruta, leche, crema, etc.)

() La cantidad de nutrientes proporcionada por el producto (Vitaminas, minerales, proteínas, etc.)

() El empaque y la etiqueta (Porque me gusta el color, me llamo la atención la etiqueta, promoción, etc.)

8.- ¿Le gusta mucho el consumo de frutas y verduras? Si (X) No ()

9.- ¿Cómo prefiere el consumo de las frutas?

(X) De manera natural

() Procesadas (Aguas, jugos, helados)

() Dulces típicos, repostería, etc.

10.- ¿De que manera le gusta el consumo de verduras?

(X) Cocidas, preparadas para platillos típicos

() Deshidratadas como aperitivo

() Dulces típicos

11.- Sabemos que a muchos no les gusta el consumo de verduras de manera directa después de haber cocido ¿Le gustaría consumir las verduras de manera procesada en un producto envasado? Si () No (✓)

12.- ¿Había usted probado una verdura y una fruta juntas en algún producto de repostería y confitería? Si (✓) No ()

13.- De los productos de repostería que actualmente ofrece el mercado ¿cuáles prefiere usted?

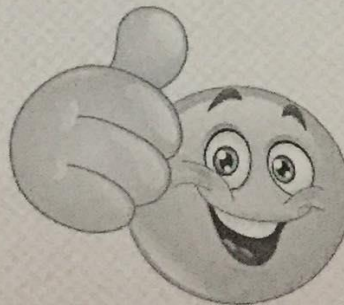
(✓) A base de mangas pasteleras (Rellenos procesados de cajeta, rompopé, mermelada, entre otros.)

() A base de frutas naturales

14.- ¿Le gusta el consumo del camote? Si (✓) No ()

15.- ¿Le gusta el consumo de la guanábana? (✓) No ()

¡MUCHAS GRACIAS!



EVALUACIÓN SENSORIAL

NOMBRE Maria Luisa Alvarado Yza EDAD 54 FECHA 21/Feb/2021

La presente investigación esta siendo realizada con el único objetivo de obtener información en relación a los gustos en la repostería y la pasta que actualmente se esta elaborando. Tu opinión aportara un conocimiento valioso para determinar la calidad y la aceptabilidad del producto elaborado. Por lo cual los datos que se proporcionen serán totalmente confidenciales.

Instrucciones: Frente a usted hay una muestra de dulce, por favor tómese el tiempo necesario, observe, analice y pruebe poco a poco, a continuación, se le muestra una tabla como la siguiente, indique con una "X" su nivel de agrado en cada una de las características que se le presentan y que mejor describa su reacción.

Características	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia: dureza
Me gusta ligeramente		X	X		
Me gusta bastante	X				
Me gusta mucho					
Me gusta muchísimo				X	
Ni me gusta ni me disgusta					X
Me disgusta ligeramente					
Me disgusta bastante					
Me disgusta mucho					
Me disgusta muchísimo					

A continuación, por favor responda las siguientes preguntas, marcando con una (X) si o no, según sea su respuesta (Responder porque únicamente donde sea indicado):

- 1.- ¿Había usted probado este dulce en alguna otra ocasión? Si () No (X)
- 2.- ¿Le gustan los postres y dulces típicos? Si (X) No ()
- 3.- ¿Le gusta conocer y experimentar, probando nuevos sabores? Si (X) No ()

4.- ¿Compraría usted en el mercado este producto nuevo? Si No ()

5.- ¿Compraría usted este producto como un "gusto" o preferiría comprar los productos ya existentes en el mercado? Si No ()

¿Por qué? me gusta el camote

6.- ¿Es muy importante para usted conocer la porción nutrimental proporcionada por un producto? Si No ()

7.- ¿En que se basa usted para comprar un producto en el mercado?

(A continuación, marque la respuesta en la que usted considere con una "x")

La calidad del producto (Color, su textura, sabor, los elementos con lo que está elaborado como fruta, leche, crema, etc.)

() La cantidad de nutrientes proporcionada por el producto (Vitaminas, minerales, proteínas, etc.)

() El empaque y la etiqueta (Porque me gusta el color, me llamo la atención la etiqueta, promoción, etc.)

8.- ¿Le gusta mucho el consumo de frutas y verduras? Si No ()

9.- ¿Cómo prefiere el consumo de las frutas?

De manera natural

() Procesadas (Aguas, jugos, helados)

() Dulces típicos, repostería, etc.

10.- ¿De que manera le gusta el consumo de verduras?

Cocidas, preparadas para platillos típicos Esta es la buena

Deshidratadas como aperitivo

() Dulces típicos

11.- Sabemos que a muchos no les gusta el consumo de verduras de manera directa después de haber cocido ¿Le gustaría consumir las verduras de manera procesada en un producto envasado? Si No ()

12.- ¿Había usted probado una verdura y una fruta juntas en algún producto de repostería y confitería? Si No ()

13.- De los productos de repostería que actualmente ofrece el mercado ¿cuáles prefiere usted?

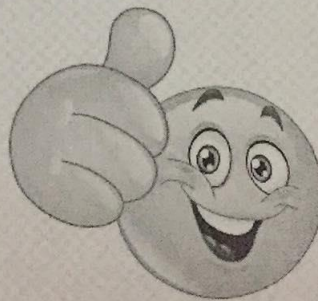
A base de mangas pasteleras (Rellenos procesados de cajeta, rompopo, mermelada, entre otros.)

() A base de frutas naturales

14.- ¿Le gusta el consumo del camote? Si No ()

15.- ¿Le gusta el consumo de la guanábana? No ()

¡MUCHAS GRACIAS!



Anexo B. Registro de datos de los resultados obtenidos de la evaluación

				Trat	Rep	Color	Olor	Textura	Sabor	Apariencia:Dureza
Edad	Sexo		14-26, M	1	1	1	1	1	1	1
14-26	M 14	H 5		1	2	1	1	1	1	2
27-45	M 14	H 8		1	3	1	1	1	2	3
46-66	M 7	H 3		1	4	1	1	2	2	3
				1	5	1	2	2	2	3
				1	6	1	2	2	2	3
				1	7	2	3	3	2	3
				1	8	2	4	4	3	3
				1	9	3	4	4	3	3
				1	10	3	5	5	4	4
				1	11	3	5	5	4	6
				1	12	3	5	5	4	7
				1	13	4	6	6	4	7
				1	14	5	6	6	4	7
			14-26, H	2	1	1	1	2	2	3
				2	2	1	1	3	3	3
				2	3	1	2	5	4	3
				2	4	1	4	5	4	5
				2	5	8	5	5	6	5
			27-45, M	3	1	1	1	1	2	1
				3	2	1	1	2	2	1
				3	3	1	1	2	3	2
				3	4	2	1	2	3	2
				3	5	2	1	3	3	2
				3	6	3	1	3	3	3
				3	7	3	2	3	4	3
				3	8	3	2	3	4	3
				3	9	3	2	3	4	3
				3	10	3	3	3	4	4
				3	11	3	4	3	4	4
				3	12	4	4	4	5	4

				3	13	4	5	4	5	5
				3	14	8	8	6	5	6
			27-45, H	4	1	1	1	1	1	1
				4	2	1	1	1	1	1
				4	3	1	1	2	2	1
				4	4	1	2	2	3	3
				4	5	1	3	2	3	3
				4	6	2	3	4	4	3
				4	7	3	3	5	4	5
				4	8	5	4	5	4	5
			46-66, M	5	1	1	1	1	1	1
				5	2	1	1	1	2	1
				5	3	1	2	1	2	3
				5	4	2	2	2	3	3
				5	5	2	3	3	3	5
				5	6	3	5	3	4	5
				5	7	5	5	5	4	5
			46-66, H	6	1	1	1	1	1	1
				6	2	1	3	5	3	5
				6	3	3	5	6	4	5

Anexo C. Corrida de datos estadísticos en el programa SAS

Este es el programa que se corrió:

```
Data Guan-Cam;
Input Trat Rep Co Ol Tex Sa Apa;
Cards;
1      1      1      1      1      1      1
1      2      1      1      1      1      2
1      3      1      1      1      2      3
.
.
.
6      1      1      1      1      1      1
6      2      1      3      5      3      5
6      3      3      5      6      4      5
;
Proc GLM;
Class Trat Rep;
Model Co Ol Tex Sa Apa = Trat Rep;
Means Trat / Duncan;
Run;
```

Estos son los resultados:

Sistema SAS

Procedimiento GLM

Información de nivel de clase

Clase Niveles Valores

Trat 6 1 2 3 4 5 6

Rep 14 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

Número de observaciones leídas 51

Número de observaciones usadas 51

Sistema SAS

Procedimiento GLM

Variable dependiente: Co

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	18	97.9425397	5.4412522	4.01	0.0003
Error	32	43.3907937	1.3559623		
Total corregido	50	141.3333333			

R-cuadrado Coef Var Raíz MSE Co Media

0.692990 49.90534 1.164458 2.333333

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	5	8.44880952	1.68976190	1.25	0.3110
Rep	13	89.49373016	6.88413309	5.08	<.0001

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	5	13.10920635	2.62184127	1.93	0.1161
Rep	13	89.49373016	6.88413309	5.08	<.0001

Sistema SAS

Procedimiento GLM

Variable dependiente: OI

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	18	132.7969865	7.3776104	8.95	<.0001
Error	32	26.3794841	0.8243589		
Total corregido	50	159.1764706			

R-cuadrado Coef Var Raíz MSE OI Media

0.834275 32.84046 0.907942 2.764706

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	5	6.7621849	1.3524370	1.64	0.1777
Rep	13	126.0348016	9.6949847	11.76	<.0001

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	5	27.4205159	5.4841032	6.65	0.0002
Rep	13	126.0348016	9.6949847	11.76	<.0001

Sistema SAS

Procedimiento GLM

Variable dependiente: Tex

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	18	104.9827288	5.8323738	7.09	<.0001
Error	32	26.3113889	0.8222309		
Total corregido	50	131.2941176			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	Tex Media
0.799600	29.08506	0.906769	3.117647

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	5	13.15126050	2.63025210	3.20	0.0187
Rep	13	91.83146825	7.06395910	8.59	<.0001

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	5	38.38861111	7.67772222	9.34	<.0001
Rep	13	91.83146825	7.06395910	8.59	<.0001

Sistema SAS

Procedimiento GLM

Variable dependiente: Sa

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	18	63.94726657	3.55262592	11.67	<.0001
Error	32	9.73900794	0.30434400		
Total corregido	50	73.68627451			

R-cuadrado Coef Var Raíz MSE Sa Media

0.867831 17.92061 0.551674 3.078431

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	5	11.21960784	2.24392157	7.37	0.0001
Rep	13	52.72765873	4.05597375	13.33	<.0001

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	5	20.04432540	4.00886508	13.17	<.0001
Rep	13	52.72765873	4.05597375	13.33	<.0001

Procedimiento GLM

Variable dependiente: Apa

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	18	117.4160691	6.5231149	8.44	<.0001
Error	32	24.7407937	0.7731498		
Total corregido	50	142.1568627			

R-cuadrado Coef Var Raíz MSE Apa Media

0.825961 25.92125 0.879289 3.392157

Fuente	DF	Tipo I SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	5	9.9044818	1.9808964	2.56	0.0465
Rep	13	107.5115873	8.2701221	10.70	<.0001

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Trat	5	30.9258730	6.1851746	8.00	<.0001
Rep	13	107.5115873	8.2701221	10.70	<.0001

Procedimiento GLM

Prueba del rango múltiple de Duncan para Co

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	32
Error de cuadrado medio	1.355962
Media armónica de tamaño de celdas	6.355612

Note: Cell sizes are not equal.

Número de medias	2	3	4	5	6
Rango crítico	1.331	1.398	1.443	1.474	1.498

**Medias con la misma letra
no son significativamente
diferentes.**

Duncan Agrupamiento	Media	N	Trat
A	2.9286	14	3
A			
A	2.4000	5	2
A			
A	2.2143	14	1
A			
A	2.1429	7	5
A			
A	1.8750	8	4
A			
A	1.6667	3	6

Procedimiento GLM

Prueba del rango múltiple de Duncan para OI

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	32
Error de cuadrado medio	0.824359
Media armónica de tamaño de celdas	6.355612

Note: Cell sizes are not equal.

Número de medias	2	3	4	5	6
Rango crítico	1.037	1.090	1.125	1.149	1.168

**Medias con la misma letra
no son significativamente
diferentes.**

Duncan Agrupamiento	Media	N	Trat
A	3.2857	14	1
A			
A	3.0000	3	6
A			
A	2.7143	7	5
A			
A	2.6000	5	2
A			
A	2.5714	14	3
A			
A	2.2500	8	4

Procedimiento GLM

Prueba del rango múltiple de Duncan para Tex

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	32
Error de cuadrado medio	0.822231
Media armónica de tamaño de celdas	6.355612

Note: Cell sizes are not equal.

Número de medias	2	3	4	5	6
Rango crítico	1.036	1.089	1.123	1.148	1.167

**Medias con la misma letra
no son significativamente
diferentes.**

Duncan Agrupamiento	Media	N	Trat
A	4.0000	5	2
A			
A	4.0000	3	6
A			
B	3.3571	14	1
B			
B	3.0000	14	3
B			
B	2.7500	8	4
B			
B	2.2857	7	5

Sistema SAS

Procedimiento GLM

Prueba del rango múltiple de Duncan para Sa

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
Grados de error de libertad 32
Error de cuadrado medio 0.304344
Media armónica de tamaño de celdas 6.355612

Note: Cell sizes are not equal.

Número de medias 2 3 4 5 6
Rango crítico .6304 .6625 .6834 .6984 .7097

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Duncan Agrupamiento	Media	N	Trat
A	3.8000	5	2
A			
A	3.6429	14	3
B	2.7500	8	4
B			
B	2.7143	14	1
B			
B	2.7143	7	5
B			
B	2.6667	3	6

Procedimiento GLM

Prueba del rango múltiple de Duncan para Apa

Note: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Grados de error de libertad	32
Error de cuadrado medio	0.77315
Media armónica de tamaño de celdas	6.355612

Note: Cell sizes are not equal.

Número de medias	2	3	4	5	6
Rango crítico	1.005	1.056	1.089	1.113	1.131

**Medias con la misma letra
no son significativamente
diferentes.**

Duncan Agrupamiento	Media	N	Trat
A	3.9286	14	1
A			
B	3.8000	5	2
B			
B	3.6667	3	6
B			
B	3.2857	7	5
B			
B	3.0714	14	3
B			
B	2.7500	8	4

Anexo D. Diseño y elaboración de etiqueta alimentaria



Anexo E. Fotos de muestras de la pasta analizadas con 0%, 0.05% y 0.1% de benzoato de sodio.



Figura 39. Muestra de la pasta sin conservador (0%).

Autor: Elaboración del investigador.



Figura 40. Muestra de la pasta con conservador (0.05%)

Autor: Elaboración del Investigador.



Figura 41. Muestra de la pasta con conservador (0.1%)

Autor: Elaboración del investigador.



Figura 42. Muestras de pasta en refrigeración (8°C) al 0%, 0.05% y 0.1% de benzoato de sodio.

Autor: Elaboración del Investigador.

Apéndices

Apéndice A. Foro Estatal de Investigación e Innovación Educativas, CIEEA. 2015.



**Apéndice B. Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica (ENEIT).
2017, La venta, Tabasco.**



Apéndice C. Elaboración de la Tabla Nutrimental.

Tamaño de porción: 30 gr.

Contenido neto: 62 gr.

Dulce de frutas			Composición 100 g									
Ingredientes	Cantidad	Porcentaje	Agua	Carbohidratos g	Azúcares g	Fibra g	Proteínas g	Grasa g	Grasa Saturada g	Sodio mg	Calorías	kJ
Camote naranja	500	45.41	34.411	9.399	2.942	1.498	0.912	0	0	16.347	40.869	171.649
Azúcar	100	9.08	0.0908	8.989	8.989	0.000	0	0	0	0.0908	35.139	147.586
Pulpa de guanábana	500	45.41	36.8547	7.628	6.148	1.498	0.4541	0	0	6.3574	29.97	125.876
Benzoato de sodio	1	0.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1101	100.00	71.3565	26.016	18.079	2.996	1.3661	0	0	22.7952	105.978	445.111

Nota: Posición del octágono: Esquina superior derecha de la superficie principal de exhibición.

Sellos alimentarios: Exceso de calorías, Exceso de azúcares.

